

**VŠB-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**

Katedra prostředí staveb a TZB



**RODINNÝ DŮM – VNITŘNÍ VODOVOD A VNITŘNÍ  
KANALIZACE**

The Family House – The House Water Plumbing and Sewerage  
Plumbing

Student:

Ondřej Bija

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

## **Zadání bakalářské práce**

Student: **Ondřej Bija**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb

Téma: **Rodinný dům - vnitřní vodovod a kanalizace**  
**The Family House - The House Water Plumbing and Sewerage Plumbing**

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provádění stavby, návrh zdravotnických instalací.

1. Teoretická část
2. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)
3. Situace
4. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace :

A) Projekt vnitřního vodovodu:

1. technická zpráva
  - bilance studené a teplé potřeby vody
  - dimenzování rozvodů VV
2. výkresová část

B) Projekt vnitřní kanalizace:

1. technická zpráva
  - bilance splaškových a dešťových vod
  - dimenzování rozvodů VK
2. výkresová část

Rozsah práce: dle směrnice děkanky č. 7/2010 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)  
ČSN 734301 Obytné budovy 2004  
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004  
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007  
Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu  
Vyhláška MMR č. 369/2001 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace  
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-3 2006  
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006  
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004  
ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001  
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003  
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně-technické a plynovodní instalace 2006  
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006  
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994  
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007  
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektová montáž 2002  
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06  
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006  
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005  
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005  
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000  
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)  
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)  
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)  
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)  
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)  
Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)  
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD  
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí  
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)  
Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

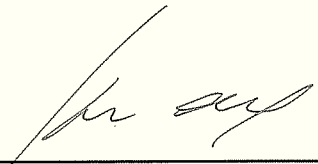
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petra Tymová**

Datum zadání: 29.10.2010

Datum odevzdání: 02.05.2011



  
Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.  
děkanka fakulty

## **PROHLÁŠENÍ STUDENTA**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 2.5 2011

.....

Ondřej Bija



## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домии, же Выска́я школа́ ба́ньска́я – Техни́ческая универси́тета Остра́ва (да́ле же́н ВШБ-ТУО) ма́я пра́во невьде́лечне́ к све́ вни́тнии потре́бе бакала́рскую пра́ци ужи́т (§ 35 одст. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было с́една́но, же с ВШБ-ТУО, в при́падѣ за́йма з же́й стра́ны, уза́вру ли́цен́нии с́млоу́ву с о́пра́внѣнии́ ужи́т дѣло́ в ро́зс́аху § 12 одст. 4 ау́торскѣ́го за́кона.
- bylo sјednáno, že užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домии, же о́де́взда́нии́ све́ пра́це souhlasím se zveřejnění́м све́ пра́це podle за́кона ч. 111/1998 Sb., о́ высо́ких шко́лах а́ о́ зме́нѣ а́ до́плне́нии да́лших за́ко́ну (за́кон о́ высо́ких шко́лах), ве́ зне́нии́ по́здѣ́jších пре́дписа́, бе́з о́hledu на́ вы́сле́дек же́й о́бха́joby

V Ostravě dne 2.5 2011

.....

Ondřej Bija

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji mé vedoucí bakalářské práce paní Ing. Petře Tymové, Ph.D. za cenné rady, trpělivost a ochotu nejen během zpracování mé bakalářské práce, ale také po dobu mého bakalářského studia.

Také děkuji své rodině za podporu a pochopení během studia.

## ANOTACE

Problematika s nedostatkem pitné vody je vážný a složitý problém sužující v letních měsících nejen Českou republiku, ale celý svět. Tato práce se ve své zdravotnické části zabývá návrhem toho, jak lze v rodinném domě úsporně hospodařit s pitnou vodou. Byl použit systém pro akumulaci dešťových a odpadních vod. Jedná se o netradiční systém, který v naší zemi není příliš častý.

Tímto úsporným programem se zabývá druhá - oborová část mé bakalářské práce, což je projekt zdravotnických instalací se všemi jejími náležitostmi. První částí je stavební řešení rodinného domu pro provádění staveb.

Vzor citace:

BIJA, Ondřej. Bakalářská práce: Rodinný dům – vnitřní vodovod a kanalizace. Ostrava: VŠB-TUO FAST, 2011.

Počet stran: 76

## ANNOTATION

Water shortage is a serious and complex problem facing in summer months not only the Czech Republic but the entire world. In the sanitary section of this thesis the design of an efficient drinking water management in family houses is described. Stormwater and wastewater collection system was used. It is a non-traditional system which is not very common in our country.

In the first part of this bachelor's thesis the building construction solution for the realization of constructions is presented. The second part of my bachelor's thesis is a project of sanitary installation which meets all requisite standards. The project includes the efficient management of drinking water.

Citation:

BIJA, Ondřej. Bachelor's thesis: The Family House – The House Water Plumbing and Sewerage Plumbing. Ostrava: VŠB-TUO FAST, 2011.

Number of pages: 76

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DČOV – Domácí čistírna odpadních vod

AN - Akumulační nádrž

SV - Studená voda

TV – Teplá voda

EO – ekvivalentní obyvatel

1.NP – první nadzemní podlaží

2.NP – Druhé nadzemní podlaží

m. n. m. – Metrů nad mořem

Bpv - Balt po vyrovnaní

## OBSAH

PROHLÁŠENÍ STUDENTA.....	4
PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	5
PODĚKOVÁNÍ.....	6
ANOTACE.....	7
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	9
OBSAH.....	10
1. ÚVOD.....	15
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	16
2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	2
2.2. ÚDAJE O DOSAVADNÍM VYUŽITÍ A ZASTAVĚNOSTI ÚZEMÍ .....	2
2.3. ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU .....	3
2.4. INFORMACE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ .....	3
2.5. INFORMACE O DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU.....	3
2.6. ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK REGULAČNÍHO PLÁNU, ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ .....	4
2.7. VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY NA SOUVISEJÍCÍ A PODMIŇUJÍCÍ STAVBY A JINÁ OPATŘENÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ.....	4
2.8. PŘEDPOKLÁDANÁ LHŮTA VÝSTAVBY VČETNĚ POPISU POSTUPU VÝSTAVBY .	4
2.9. STATISTICKÉ ÚDAJE .....	4
3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	20
3.1. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	6
3.1.1. Zhodnocení staveniště.....	6
3.1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby, popřípadě pozemků s ní souvisejících	6
3.1.3. Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch.....	7
3.1.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu .....	8
3.1.5. Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu .....	8



3.1.6. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany .....	9
3.1.7. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací.....	9
3.1.8. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace .....	9
3.1.9. Údaje o podkladech pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém .....	9
3.1.10. Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory .....	9
3.1.11. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby .....	10
3.1.12. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků .....	10
3.2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA .....	10
3.3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST .....	10
3.4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ .....	11
3.5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ .....	11
3.6. OCHRANA PROTI HLUKU .....	11
3.7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA.....	11
3.8. PŘÍSTUP OSOB S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE.....	12
3.9. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ.....	12
3.10. OCHRANA OBYVATELSTVA .....	12
3.11. INŽENÝRSKÉ STAVBY.....	12
3.11.1. Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod .....	12
3.11.2. Zásobování vodou.....	12
3.11.3. Zásobování energiemi .....	13
3.11.4. Řešení dopravy .....	13
3.11.5. Povrchové úpravy v okolí stavby, včetně vegetačních úprav.....	13
3.11.6. Elektronické komunikace .....	13
3.12. VÝROBNÍ A NEVÝROBNÍ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB.....	13
 4. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ ČÁSTI.....	 28
4.1. ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ .....	14
4.2. URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY .....	14
4.2.1. Urbanistické řešení.....	14
4.2.2. Architektonické řešení.....	14

4.3. KAPACITY, UŽITKOVÉ PLOCHY, OBESTAVĚNÉ PROSTORY, ZASTAVĚNÉ PLOCHY, ORIENTACE, OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ .....	15
4.4. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ .....	16
4.4.1. Zemní práce .....	16
4.4.2. Základové konstrukce .....	16
4.4.3. Svislé konstrukce .....	17
4.4.4. Vodorovná konstrukce .....	19
4.4.5. Konstrukce schodiště .....	19
4.4.6. Střešní konstrukce .....	20
4.4.7. Komíny .....	20
4.4.8. Izolace .....	21
4.4.9. Podlahy .....	22
4.4.10. Výrobky - truhlářské, zámečnické, klempířské, sklenářské .....	22
4.4.11. Obklady .....	23
4.4.12. Povrchové úpravy .....	23
4.4.13. Větrání a osvětlení místnosti .....	23
4.4.14. Venkovní úpravy .....	23
4.5. ELEKTROINSTALACE .....	24
4.6. PŘÍPOJKA PLYNU .....	24
4.7. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU .....	24
4.8. KANALIZACE .....	24
4.9. VYTÁPĚNÍ .....	25
4.10. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŘEŠENÍ PŘÍPADNÝCH NEGATIVNÍCH ÚČINKŮ .....	25
4.11. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ .....	25
4.12. OCHRANA OBJEKTU PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ, PROTIRADONOVÁ OPATŘENÍ .....	25
4.13. DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU .....	25
5. ÚSPORA PITNÉ VODY .....	40
5.1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY .....	26
5.2. PITNÁ VODA V ČESKÉ REPUBLICE .....	27
5.3. HLAVNÍ DŮVODY NEDOSTATKU PITNÉ VODY .....	29
5.4. DEŠŤOVÁ VODA .....	30



5.5. JAK ŠETŘIT .....	33
5.6. NÁVRH ŘEŠENÍ PRO DOMÁCNOST .....	35
5.7. DOMOVNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD.....	36
5.8. AKUMULAČNÍ NÁDRŽ .....	38
5.9. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ .....	39
5.10. ZÁVĚR.....	41
 6. TECHNICKÁ ZPRÁVA - VNITŘNÍ VODOVOD.....	56
6.1. ÚVOD.....	42
6.1.1. Popis objektu .....	42
6.1.2. Vymezení základních pojmů .....	42
6.1.3. Popis provozu v objektu .....	43
6.2. PODKLADY .....	43
6.2.1. Výkresová dokumentace .....	43
6.2.2. Textová část .....	43
6.2.3. Průzkum .....	44
6.3. ZDROJ VODY .....	44
6.3.1. Pitná voda .....	44
6.3.2. Nepitná voda .....	44
6.4. VODOVODNÍ PŘÍPOJKA.....	44
6.5. VNITŘNÍ VODOVOD.....	45
6.6. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY .....	46
6.7. ARMATURY, ZAŘÍZENÍ .....	46
6.7.1. Armatury.....	46
6.7.2. Zařizovací předměty .....	46
6.7.3. Vodohospodářské zařízení .....	47
6.8. VÝPOČTY .....	47
6.9. ZKOUŠENÍ VODOVODU .....	47
6.10. ZÁVĚR.....	48
 7. TECHNICKÁ ZPRÁVA - VNITŘNÍ KANALIZACE.....	63
7.1. ÚVOD.....	49
7.1.1. Popis objektu .....	49

7.1.2. Vymezení základních pojmů .....	49
7.1.3. Popis provozu v objektu .....	50
7.2. PODKLADY .....	50
7.2.1. Výkresová dokumentace .....	50
7.2.2. Textová část .....	50
7.2.3. Průzkum .....	50
7.3. NAPOJENÍ VNITŘNÍ KANALIZACE .....	50
7.4. DEŠŤOVÁ KANALIZACE .....	51
7.5. VNITŘNÍ KANALIZACE .....	51
7.5.1. Připojovací potrubí .....	51
7.5.2. Odpadní potrubí .....	52
7.5.3. Svodné potrubí .....	52
7.6. ARMATURY, ZAŘÍZENÍ .....	52
7.6.1. Armatury .....	52
7.6.2. Zařizovací předměty .....	52
7.6.3. Vodohospodářské zařízení .....	53
7.7. VÝPOČTY .....	53
7.8. ZKOUŠENÍ KANALIZACE .....	53
7.9. ZÁVĚR .....	54
 8. ZÁVĚR .....	 69
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	70
SEZNAM VÝKRESŮ .....	72
SEZNAM TABULEK .....	73
SEZNAM GRAFŮ .....	74
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	75
SEZNAM PŘÍLOH .....	76

## 1. ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je navrhnout do rodinného domu zařízení pro zdravotně technické instalace – vnitřní vodovod a kanalizaci v souladu s platnou legislativou ČR. Tento návrh je doplněn o systém na úsporu pitné vody, který respektuje skutečnost stavu podzemních vod na našem území. Tato problematika je blíže popsána v teoretické části. Systém na úsporu pitné vody představuje akumulace dešťové a odpadní vody, které po přečištění dosahují v některých ohledech parametrů vody pitné. Jedná se především o alternativní řešení v oblasti hospodaření s vodou, které není obvyklé.

Rodinný dům je projektován v praktických rozměrech jako dvoupodlažní, s garáží a na počet obyvatel 4-5. Z široké nabídky materiálů je pro zděný systém vybráno cihelné broušené stavivo s výbornými tepelně-izolačními vlastnostmi. Obvodové zdi není nutno izolovat.

Poloha pozemku neumožňuje napojení na veřejnou stokovou síť, likvidace odpadních vod na pozemku byla nejen nezbytnou podmínkou, ale také se stala předmětem pro úsporu pitné vody.

## 2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### 2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název:	Rodinný dům
Místo stavby:	Soběchleby, 753 54
Katastrální území:	Soběchleby, 751588
Parcelní číslo:	439/4
Kraj:	Olomoucký
Stavební úřad:	Lipník nad Bečvou
Stupeň projektové dokumentace:	Projektová dokumentace pro stavební povolení
Druh stavby:	Novostavba
Investor:	p. Miroslav Bija Soběchleby 187 Soběchleby
Dodavatel stavby:	Bude vybrán soutěží
Projektant:	Ondřej Bija Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Konzultant:	Ing. Petra Tymová, Ph.D Ing. Petr Waldstein

### 2.2. ÚDAJE O DOSAVADNÍM VYUŽITÍ A ZASTAVĚNOSTI ÚZEMÍ

- Plocha pozemku – 1379 m<sup>2</sup>
- Zastavěná plocha domem - 121,68 m<sup>2</sup>
- Zpevněné plochy – 36,07 m<sup>2</sup>
- Zastavěná plocha včetně zpevněných ploch – 157,75 m<sup>2</sup>
- Podlahová plocha obytná – 74,93 m<sup>2</sup>
- Podlahová plocha celkem – 147,18 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor – 791,01 m<sup>2</sup>

Pozemek p.č.439/4, k.ú. Soběchleby se nachází v mírně svažitém území využívaném jako louka. Pozemek je ve vlastnictví investora. Původním vlastníkem pozemku je obec Soběchleby, která společně okolními parcelami vytvořila podmínky pro novou zástavbu rodinných domů. Obec je také vlastníkem přípojek inženýrských sítí.

## **2.3. ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

Na pozemku byl proveden geologický průzkum firmou Geostar, s.r.o. se sídlem Bělotínská 228, Hranice 75301. Výsledky prokázaly složení základové půdy především ze štěrkovité hlíny s hladinou podzemní vody 1,5 m pod povrchem. Následně byl proveden i radonový průzkum a nebyl zde zjištěn jeho výskyt.

Napojení pozemku na pozemní komunikaci obce je možné ze dvou směrů. Okolní komunikace jsou prozatím polního charakteru, asfaltová komunikace bude dokončena spolu s ukončením plánované výstavby do konce roku 2012.

Vzhledem k místním podmínkám není možné spádové napojení kanalizace a výstavba přečerpávací stanice není plánována. Z tohoto důvodu je nutné zřízení domácí čistírny odpadních vod. Část přečištěných odpadních vod je zachytáváno v akumulární nádrži a přebytek vypuštěn do vodoteče, která tvoří rameno potoku Maleník. Vodovod bude napojen z uličního řádu, vodoměr se nachází ve vodoměrné šachtě za hranicí pozemku. Rozvod plynu je také napojen na uliční řád, hlavní uzávěr je pak umístěn na hranici pozemku spolu s revizní šachtou pro přípojku elektřiny, ta bude realizována také z veřejné sítě. Všechny inženýrské sítě vedou v cestě rovnoběžně se severní hranicí pozemku p.č. 868 a přípojky budou realizovány přímým napojením.

## **2.4. INFORMACE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ**

Projektová dokumentace respektuje platné normy a vyhlášky. Ze strany dotčených orgánů nebyly vzneseny žádné připomínky.

## **2.5. INFORMACE O DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU**

Projektová dokumentace byla zpracována dle [1] a dle platných norem.

## **2.6. ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK REGULAČNÍHO PLÁNU, ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ**

Stavba je v zastavěné části obce v souladu s ÚP obce Soběchleby z roku 2006, doplněný o Změnu Z1 z roku 2008, zabývající se využitím tohoto území pro výstavbu nových rodinných domů.

## **2.7. VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY NA SOUVISEJÍCÍ A PODMIŇUJÍCÍ STAVBY A JINÁ OPATŘENÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ**

Jedná se o novostavbu rodinného domu samostatně stojícího, který svou funkcí a architektonickou formou vyhovuje investorům. Stavba nemá vliv na sousední stavby, přípojky inženýrských sítí jsou vázány na vybudování hlavních přívaděčů inženýrských sítí v rámci stavebního povolení obce.

## **2.8. PŘEDPOKLÁDANÁ LHŮTA VÝSTAVBY VČETNĚ POPISU POSTUPU VÝSTAVBY**

Předpokládaná lhůta výstavby činí 24 měsíců.

Předpokládané zahájení stavby: 07/2011

Předpokládané ukončení stavby: 08/2012

Postup výstavby:

- Vizuální prohlídka pozemku před zahájením výstavby, průzkumy, vytyčení stavby.
- Realizace stavby
- Zřízení přípojek vody a elektřiny
- Terénní úpravy
- Provádění příjezdové komunikace a zpevněných ploch
- Oplocení

## **2.9. STATISTICKÉ ÚDAJE**

V objektu RD bude jedna bytová jednotka a bude sloužit k bydlení pro 4-5 osob.

Zastavěná plocha	121,68 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha celkem:	147,18 m <sup>2</sup>
Maximální výška objektu	7,300 m (bez komínu)

1 NP: obytná plocha 30 m<sup>2</sup>

2 NP: obytná plocha 44,93 m<sup>2</sup>

Rozpočet stavby: 4 035 733,-Kč (dle obestavěného objemu; 5102 Kč/m<sup>3</sup> obestavěného prostoru)

Zpevněné plochy budou v okolí objektu provedeny v rozsahu vhodném pro pohyb osob. Na východní straně bude vybudován zelený pás z důvodu umístění domácí čistírny odpadních vod a akumulční nádrže, tento zelený pás nesmí být přitěžován větším nahodilým zatížením než 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Příjezd fekálního vozu nesmí být blíže, než je tato hranice.

Objekt bude napojen na vodovod, plynovod, vedení el. energie. Odpad během provozu bude řešen pravidelným svozem popelnic.



### **3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

#### **3.1. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

##### **3.1.1. Zhodnocení staveniště**

Parcela 439/4 o celkové ploše 1379 m<sup>2</sup> je mírně svažité severovýchodním směrem. Pozemek byl dosud využíván jako louka, nebyl tedy zastavěn. Vjezd na pozemek je možný z místní komunikace obecní komunikací p.č. 868, která vede podél pozemku. Před započítáním stavebních prací bude nutno zřídit zařízení staveniště, které bude postaveno na pozemku. V daném území obec vybuduje inž. sítě a objekt bude napojen na vodovod, vedení NN a plyn. Napojení kanalizace v této oblasti není kvůli její poloze možné, a tak je nutné zřídit domácí čistírnu odpadních vod. Další energie budou vedeny přes vlastní měření. Přes samotný pozemek nevedou žádné podzemní sítě.

Na pozemku byl proveden inženýrsko-geologický a hydro-geologický průzkum firmou Geostar, s.r.o. se sídlem Bělotínská 228, Hranice 75301. Výsledky prokázaly složení základové půdy především ze štěrkovité hlíny s hladinou podzemní vody 1,5 m pod povrchem. Následně byl proveden i radonový průzkum a nebyl zde zjištěn jeho výskyt.

Skládka stavebního materiálu bude zřízena na vlastním pozemku v jeho severovýchodní části. Před zahájením stavby bude vytyčeno vedení inženýrských sítí včetně jejich ochranných pásem a místo jejich napojení.

Staveniště nespadá do památkové ochrany, není tedy nutné žádné zvláštní opatření.

##### **3.1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby, popřípadě pozemků s ní souvisejících**

Projektová dokumentace zohledňuje všechny podmínky dané územním rozhodnutím. Dále umístění a řešení objektu respektuje také Územní plán obce Soběchleby z r. 2006 a změnu Z1 z r. 2008 zabývající se právě využitelností tohoto území, zvané Na Slatině. Současně s touto výstavbou bude probíhat i výstavba sousedních domů na tomto území. Přístup na pozemek pro pěší i pro automobily je možný z komunikace p.č. 868 vedoucí kolem jihozápadní strany domu.

Objekt RD půdorysného tvaru dvou protnutých obdélníků o vnějších rozměrech 9,5 x 8,5m a 4,5 x 9,85, bude umístěn z jihozápadu 6m od hranice pozemku a z jihovýchodu 8,4m (bude dodržena stavební čára). Stavba je projektována jako



dvoupatrová s neobytným podkrovím. Střešní konstrukce se skládá z celkem tří střešních rovin, ze severní části se sklonem 12° a z jižní části se sklonem 8°, krytina bude plechová. Osazení objektu v terénu - UT=  $\varnothing$  -0,150 m od úrovně 0,000, výška objektu činí 7,300 m od 0,000. Zastavěná plocha činí 121,68 m<sup>2</sup>, obytná plocha činí 74,93 m<sup>2</sup>. Objekt RD obsahuje 1 bytovou jednotku 4+1 pro 4-5 osob s kompletním sociálním zařízením, prostorem pro vaření, garáží a technickým zázemím pro vytápění a systém využití nepitné vody.

Dům je orientován svými obytnými místnostmi směrem na jih až jihozápad, na severovýchodní straně jsou naopak situovány místnosti užité – garáž, technická místnost, spíž a komunikační prostory. Vchod do domu je z jihozápadní strany, směrem od hlavní komunikace. Po vchodu do domu je možné projít z předsíně do garáže a do hlavního komunikačního prostoru domu – haly, odkud je přístup do technické místnosti, spíže, obývacího pokoje, toaletu a na schodiště. Obývací pokoj tvoří největší místnost domu, přes něj je možné projít do kuchyně, která je tvaru „U“. Ve 2. NP se nachází zbývající obytné místnosti – dětské pokoje a ložnice. Je zde také koupelna.

Bezbariérové řešení investor nepožadoval. Stavba svým vzhledem zapadá do prostředí okolní zástavby a není rušivým prvkem.

### **3.1.3. Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch**

Základové konstrukce jsou zhotoveny jako základové pasy z betonu C16/20. Vnější pas pod obvodovými nosnými stěnami je rozměru 0,5 x 1 m v hl. 1,05 m od úrovně upraveného terénu, pod vnitřními nosnými stěnami pak 0,5 x 0,5 m v hl. 0,55 m od úrovně UT. Podkladní betonová vrstva tl. 0,1 m je vyztužena pod dělicími příčkami KARI sítí  $\varnothing$  8 mm s oky 150 x 150 mm, v šířce min 3d. Základové pasy jsou po obvodu odizolovány tepelnou izolací Isover EPS Perimetr tl. 100 mm. Při realizaci je nutné zřídit prostupy pro zdravotně-technické instalace dle projektové dokumentace.

Návrh základové konstrukce vycházel z inženýrsko-geologického a hydro-geologického průzkumu a základové poměry stavby byly vyhodnoceny jako jednoduché a náročnost staveb jako nenáročná, resp. stavba spadá do I. geotechnické kategorie.

Konstrukční systém rodinného domu je navržen jako zděný, patrový. Obvodové konstrukce jsou ze zděného kusového staviva Heluz Family na tenkovrstvou maltu. Vnější zdivo je tl. 500, vnitřní nosné tl. 250 a dělicí příčky tl. 115 mm.

Stropní konstrukce nad prvním a druhým nadzemním podlažím je taktéž od výrobce Heluz, sestávající ze stropních nosníků Heluz a cihelných vložek Miako a

vrstvy betonu. Konstrukční výška stropu je 250 mm. Nad garáží není proveden strop, ale pouze sádkartonový podhled zavěšený na dřevěnou konstrukci krovu.

Komunikační prostor v domě je tvořen chodbami a schodištěm, které je navrženo jako točité monolitické železobetonové se zábradlím na vnitřní a s madlem na vnější straně. Schodiště je vetknuto do obvodové zdi, kotveno do stropní konstrukce 2.NP a uloženo na základu v hl. 0,7 m od úrovně čisté podlahy. Betonování schodišťové desky a stupňů bude prováděno najednou. Schodiště bude ukotveno do obvodové konstrukce v hl. 0,125 m. Pochozí plocha schodišťových stupňů bude obložena dubovým dřevem.

Zastřešení domu je řešeno třemi pultovými střešními rovinami o sklonech 8° a 12°. Konstrukce střechy je dvouplášťová větraná. Krytina je plechová od firmy Lindab, ta dodává také okapový systém.

Příjezdová komunikace stejně jako zpevněné plochy na pozemku budou provedeny ze zámkové dlažby do šterkového lože. Bude zřízena i provizorní příjezdová cesta pro fekální vůz z důvodu vyvážení biologického odpadu z domácí čistírny. Příjezd do zahrady bude umožněn kolem severní strany domu. Maximální vzdálenost příjezdu bude označena rozhraním zeleného pásu a okolního travního porostu např. vysazením okrasné zeleně.

### **3.1.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu**

Zpevněné plochy jsou navrženy pro stání minimálně dvou automobilů na jihozápadní straně RD, je možné také krátkodobé parkování podél příjezdové obecní komunikaci na p.č. 868, která vede podél pozemku.

Všechny inženýrské sítě vedou rovnoběžně s cestou č.p. 867/1 a přípojky budou realizovány přímým napojením, v lokalitě není možnost napojení na splaškovou kanalizaci, proto je nutné na pozemku zřídit domácí čistírnu odpadních vod, jejíž přečištěná voda se bude spolu s dešťovými vodami využívat k domácí potřebě. Přebytečná odpadní voda odtéká kanalizačním potrubím do blízké vodoteče č.p. 897/1, která tvoří přítok potoku Maleník. Voda svými hygienickými parametry nikterak neznečišťuje vodovodní tok.

### **3.1.5. Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu**

Na pozemku vznikne plocha pro stání minimálně dvou osobních vozidel. Možnost krátkodobého stání pro jedno vozidlo podél příjezdové komunikace. Popis komunikace v bodě 3.1.3.

### **3.1.6. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany**

Stavba objektu RD a jeho provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Při likvidaci odpadů se bude postupovat dle [2]. Z hlediska vypouštění přečištěných odpadních vod je projekt v souladu s [3].

Rodinný dům nemá negativní dopad na životní prostředí. Právě naopak využívá odpadní a dešťové vody, čímž přispívá k úspoře pitné vody. Tuto stavbu lze brát jako ekologickou, její komplexní řešení přispívá také k úspoře tepelné energie.

### **3.1.7. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací**

Jedná se o rodinný dům, projekt nevyžaduje řešení.

### **3.1.8. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace**

Bylo provedení měření radonu s radonovým indexem nízkým bez opatření.

### **3.1.9. Údaje o podkladech pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém**

Jako podklad sloužila katastrální mapa v měřítku 1:2000. Objekt RD bude polohopisně a výškopisně zaměřen v měřítku 1:500, měření provede specializovaná firma vybraná investorem.

### **3.1.10. Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory**

SO-01 Rodinný dům

SO-02 Přípojka vody

SO-03 Přípojka NN

SO-04 Plynofikace RD a přípojka plynu

SO-05 Přípojka dešťové kanalizace

SO-06 Domácí čistírna odpadních vod, akumulční nádrž a odvod do vodoteče

SO-07 Výjezd na veřejnou komunikaci

SO-08 Oplocení

### **3.1.11. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby**

Stavba nebude mít žádný vliv na okolní pozemky. Krátkodobě může dojít ke zvýšení hlučnosti a prašnosti během dopravy a provádění stavby. Kola dopravních prostředků je nutné čistit tak, aby nedocházelo k znečištění komunikace

### **3.1.12. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků**

Všechny stavební práce budou provedeny ve smyslu [4]. Veškeré technologické práce musí být provedeny oprávněnou firmou a ukončeny revizí a tlakovými zkouškami, dle příslušných norem a předpisů.

## **3.2. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA**

Jedná se o jednoduchou stavbu, jejíž jednotlivé části (stropy, stěny) se navrhují dle tabulkových hodnot výrobce, popř. empirických zkušeností pro navrhování, u složitějších případů např. konstrukce krovu je nutné jej posoudit statickým výpočtem. Základové betonové pásy jsou navrženy na únosnost základové půdy  $R_{dt} = 0,20$  MPa. Tato únosnost musí být po odkrytí základové spáry ověřena.

Empiricky navržené konstrukce vyhovují na I. i II. mezní stav. Krov byl posouzen na oba mezní stavy.

## **3.3. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST**

Stavba je v souladu s požárně bezpečnostním řešením.

### **3.4. HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Stavba při dodržení všech zákonných předpisů a vyhlášek, souvisejících se vznikem, hodnocením a likvidací odpadů nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Posuzování vlivů na životní prostředí podléhají [5] vymezené záměry (stavby, činnosti, technologie a jejich změny), jejichž provedení by mohlo závažně ovlivnit životní prostředí.

Nakládání s odpadními vodami je v souladu s [3].

Viz. také bod 3.1.6

### **3.5. BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ**

Všechny použité materiály a výrobky musí mít platný certifikát ve smyslu [6] o shodě podle [7].

Dále je nutno řídit se pokyny, požadavky, technickými a technologickými předpisy a podnikovými normami výrobců a dodavatelů jednotlivých materiálů, výrobků a systémů.

Stavba je navržena pro bezpečné užívání. Konstrukce zábradlí na schodištích bude mít výšku min. 900mm.

### **3.6. OCHRANA PROTI HLUKU**

Stavba se nachází v nově vzniklém území pro zástavbu v obci Soběchleby, která díky své poloze, kde z jihu a západu se nachází zastavěná část obce a ze severní, východní části jsou louky, pole a lesy, není tedy nikterak ohrožena nepříznivými vlivy vyšší hladiny hluku.

Hluk staveništní - výstavba bude prováděna jen v denním intervalu 7 – 19:00 hod; výstavba je bez bouracích prací.

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavek [8]. Veškeré instalace budou řádně izolovány, stoupačky kanalizace obaleny měkkou minerální vlnou pro útlum zvukového vlnění.

### **3.7. ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA**

Budova vyhovuje z tepelně technického hlediska požadavkům [9]

Stanovení celkové energetické potřeby je provedeno dle [10] a uvedeno v příloze.

### **3.8. PŘÍSTUP OSOB S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE**

Stavba není projektována pro přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

### **3.9. OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ**

Stavba se nenachází v zóně, kde působí vlivy vnějšího prostředí.

### **3.10. OCHRANA OBYVATELSTVA**

Vstup na stavbu musí být označen bezpečnostními tabulemi se zákazem vstupu nepovolaným osobám.

### **3.11. INŽENÝRSKÉ STAVBY**

#### **3.11.1. Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod**

Dešťové vody budou sváděny ze střechy prostřednictvím okapového systému Lindab Rainline a ležatého svodného potrubí do akumulací nádrže, kde bude voda shromažďována společně s přečištěnou vodou z domovní čistírny odpadních vod. Přebytek vody je pak odváděn do vodoteče, která se nachází na p.č. 897/1. Podrobný popis systému viz. technická zpráva kanalizace. Hygienické limity pro vypouštění odpadních vod do okolního prostředí splňují emisní standardy dle [11].

#### **3.11.2. Zásobování vodou**

Objekt je napojen na vodovodní řád pitné vody HDPE 100RC SDR 11 – 63 x 3,8. Minimálně 50% potřeby pitné vody bude nahrazeno vodou nepitnou z akumulací nádrže, tato voda bude pokrývat tyto potřeby: splachování WC, praní prádla, drobná hygiena, mytí auta, zalévání zahrady.

### **3.11.3. Zásobování energiemi**

Napojení k rozvodné síti elektrické energie je podzemní přes revizní šachtu na hranici pozemku. Napojení k středotlakému plynovodu STL 63 bude taktéž provedeno přes hlavní uzávěr plynu na hranici pozemku.

### **3.11.4. Řešení dopravy**

Napojení na místní obecní komunikaci na p.č. 868.

### **3.11.5. Povrchové úpravy v okolí stavby, včetně vegetačních úprav**

Na pozemku u rodinného domu vzniknou zpevněné plochy pro stání osobních vozidel. Zpevněné plochy budou tvořeny zámkovou dlažbou uloženou do štěrkového lože. Bude zřízena i příjezdová cesta pro fekální vůz z důvodu vyvážení biologického odpadu z domácí čistírny. Příjezd do zahrady bude umožněn kolem severní strany domu. Maximální vzdálenost příjezdu bude označena rozhraním zeleného pásu a okolního travního porostu např. vysázením okrasné zeleně. Plocha pozemku kromě zpevněných ploch bude zatravněna popř. osázena okrasnými květinami, dřevinami atp. dle výběru investora.

### **3.11.6. Elektronické komunikace**

Neřeší se.

## **3.12. VÝROBNÍ A NEVÝROBNÍ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB**

Stavba nebude obsahovat žádné technologické výrobní vybavení. Budova bude sloužit k bydlení a osazeny budou pouze spotřebiče nutné pro provoz budovy a bydlení.

## 4. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ ČÁSTI

### 4.1. ZHODNOCENÍ STAVENÍŠTĚ

Projektová dokumentace řeší stavbu samostatně stojícího objektu pro bydlení – rodinného domu. Stavba je řešena jako energeticky úsporná a její součástí je také projekt domácí čistírny odpadních vod a akumulární nádrže sloužící k zachytávání dešťových a přečištěných odpadních vod z DČOV. Díky tomu systému dochází k úspoře pitné vody minimálně 50%. Stavbu lze označit jako ekologickou.

Rodinný dům bude realizován na pozemku p.č. 439/4 o ploše 1379 m<sup>2</sup>, k.ú. Soběchleby. Parcela se nachází v mírně svažitém terénu, doposud využívaném jako louka. Pozemek je ve vlastnictví investora. Původním vlastníkem pozemku je obec Soběchleby, která společně okolními parcelami vytvořila podmínky pro novou zástavbu rodinných domů. Obec je taktéž vlastníkem přípojek inženýrských sítí. Přístup na pozemek je možné z komunikace p.č. 868, která bude upravena asfaltovým povrchem až po dokončení výstavby rodinných domů v roce 2012.

### 4.2. URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

#### 4.2.1. Urbanistické řešení

Projektová dokumentace zohledňuje všechny podmínky dané územním rozhodnutím. Dále umístění a řešení objektu respektuje také Územní plán obce Soběchleby z r. 2006 a změnu Z1 z r. 2008 zabývající se právě využitelností tohoto území, zvané Na Slatině. Současně s touto výstavbou bude probíhat i výstavba sousedních domů na tomto území. Přístup na pozemek pro pěší i pro automobily je možný z komunikace p.č. 868 vedoucí kolem jihozápadní strany domu.

#### 4.2.2. Architektonické řešení

Objekt RD půdorysného tvaru dvou protnutých obdélníků o vnějších rozměrech 9,5 x 8,5m a 4,5 x 9,85, bude umístěn z jihozápadu 6m od hranice pozemku a z jihovýchodu 8,4m (bude dodržena stavební čára). Stavba je projektována jako dvoupatrová s neobytným podkrovím. Střešní konstrukce se skládá z celkem tří střešních rovin, ze severní části se sklonem 12° a z jižní části se sklonem 8°, krytina bude plechová. Osazení objektu v terénu - UT= ø -0,150 m od úrovně 0,000, výška objektu činí 7,300 m od 0,000. Zastavěná plocha činí 121,68 m<sup>2</sup>, obytná plocha činí 74,93 m<sup>2</sup>. Objekt RD obsahuje 1 bytovou jednotku 4+1 pro 4-5 osob s kompletním



sociálním zařízením, prostorem pro vaření, garáží a technickým zázemím pro vytápění a systém využití nepitné vody.

Dům je orientován svými obytnými místnostmi směrem na jih až jihozápad, na severovýchodní straně jsou naopak situovány místnosti užité – garáž, technická místnost, spíž a komunikační prostory. Vchod do domu je z jihozápadní strany, směrem od hlavní komunikace. Po vchodu do domu je možné projít z předsíně do garáže a do hlavního komunikačního prostoru domu – haly, odkud je přístup do technické místnosti, spíže, obývacího pokoje, toaletu a na schodiště. Obývací pokoj tvoří největší místnost domu, přes něj je možné projít do kuchyně, která je tvaru „U“. Ve 2. NP se nachází zbývající obytné místnosti – dětské pokoje a ložnice. Je zde také koupelna.

Barevné řešení domu je následovné: barva fasádní (škrábané) omítky v provedení bílé barvy, dům bude ze západní a východní strany obložen kamenným obkladem šedé barvy, ze stejného materiálu bude také sokl. Střešní plechová krytina s ochrannou polyesterovou vrstvou bude v tmavě šedém provedení, stejně tak i okapový systém od téhož výrobce. Vchodové dřevěné dveře a rolovací garážová vrata jsou v provedení šedé barvy. Dřevo-hliníková okna mají hliníkové opláštění.

Po dokončení stavby budou provedeny terénní úpravy – dorovnání okolního terénu zeminou uloženou na pozemku, zatravnění plochy a vysazení okrasných rostlin a dřevin dle přání investora. Důležitá terénní úprava je v okolí DČOV a akumulční nádrže, kde je třeba rozlišit zelený pás resp. jeho přechod na volnou zahradu např. souvislým pruhem kačírku v šířce 0,2 m, je možno též okolí osázet okrasnými květinami. Současně s těmito pracemi je možné provést oplocení sestávající ze zděných pilířů a dřevěné výplně.

Bezbariérové řešení investor nepožadoval. Stavba svým vzhledem zapadá do prostředí okolní zástavby a není rušivým prvkem.

#### **4.3. KAPACITY, UŽITKOVÉ PLOCHY, OBESTAVĚNÉ PROSTORY, ZASTAVĚNÉ PLOCHY, ORIENTACE, OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ**

- Plocha pozemku – 1379 m<sup>2</sup>
- Zastavěná plocha domem – 121,68 m<sup>2</sup>
- Zpevněné plochy – 36,07 m<sup>2</sup>
- Zastavěná plocha včetně zpevněných ploch – 157,75 m<sup>2</sup>
- Podlahová plocha obytná – 74,93 m<sup>2</sup>
- Podlahová plocha celkem – 147,18 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor – 791,01 m<sup>2</sup>

Rodinný dům 4+1 obsahuje jednu bytovou jednotku pro 4 – 5 osob. V 1.NP se nachází zádveří, kuchyň s jídelnou a obývacím pokojem, samostatné WC, technickou místností, spíž, garáž a prostory pro úklid zahradního nářadí. Ve 2 NP se nachází koupelna + WC, 2 dětské pokoje a ložnice.

RD splňuje všechny požadavky na denní osvětlení dle [12].

Vstup do RD je situován z jihozápadní strany, orientace k světovým stranám je patrna z výkresu celkové situace stavby.

## **4.4. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

### **4.4.1. Zemní práce**

Na základě stavebního povolení se pozemek geodeticky zaměří a vytyčí lavičkami. Vlastní zemní práce začnou strojním sejmutím ornice do průměrné hloubky 300 mm. Ukládání ornice bude na severovýchodní straně pozemku. Po dokončení stavby se tato zemina použije k terénním úpravám pozemku. Samotné výkopové práce se budou provádět strojně, pouze dočišťování se bude provádět ručně. Stavební jámu je třeba zabezpečit v souladu s požadavky BOZP. Výkopy se vyměřují dle stavebního výkresu. Celému procesu předchází inženýrsko-geologický a hydro-geologický průzkum a stanovení požadavků na stabilitu celé základové konstrukce.

### **4.4.2. Základové konstrukce**

Návrh základové konstrukce vycházel z inženýrsko-geologického a hydro-geologického průzkumu a základové poměry stavby byly vyhodnoceny jako jednoduché a náročnost staveb jako nenáročná, resp. stavba spadá do I. geotechnické kategorie. Pro základovou konstrukci byly tedy navrženy monolitické pasy z prostého betonu tř. C16/20.

Po provedení výkopových prací je nutno uložit uzemnění hromosvodu a rozvaděče, dle výkresu základů.

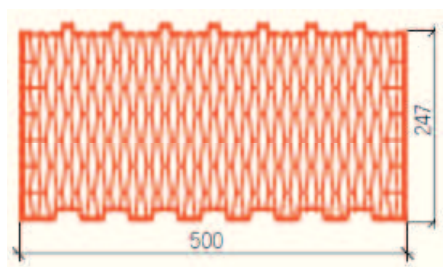
Základy jsou navrženy do hloubky 850 mm (min 800mm) od úrovně upraveného terénu. Základy se betonují na dvě etapy, v první etapě jsou vybetonovány základové pasy, uložena svodná kanalizace a chráničky, poté se v druhé etapě vybetonuje podkladní betonová deska tl. 100 mm. Betonová deska je pod dělicími příčkami vyztužena KARI sítí Ø 8 mm s oky 150 x 150 mm v šíři min 450 mm, což odpovídá minimálnímu požadavku 3d. Otvory pro průchody instalací budou tyto: chrániček elektriny, vodovodní přípojky, přívodu nepitné vody z akumulární nádrže, přípojky

plynu a elektroinstalace k akumulární nádrži a domovní čistírně. Jsou patrné z výkresu základů.

Základové konstrukce budou tepelně odizolovány tepelnou izolací isover EPS Perimetr tl. 100 mm, aby nedocházelo k tepelným mostům.

#### 4.4.3. Svislé konstrukce

Výstavba objektu bude prováděna dle systému HELUZ z cihelných broušených tepelně-izolačních bloků. Obvodový plášť bude zhotoven z bloků HELUZ Family 500, tl. 500 mm vyzdívaných na celoplošné lepidlo Heluz SB C, vnitřní nosné stěny jsou z bloků HELUZ P15 25, tl. 250 mm a dělicí příčky HELUZ 11,5 tl. 115mm. Postup je v souladu s technologickými předpisy výrobce.



Obr. č. 1: Obvodové zdivo – broušené cihelné bloky Heluz Family

Skladba obvodové konstrukce (bráno směrem do exteriéru):

- Vnitřní tepelně-izolační omítka - lehčená perlitem Heluz Supertherm TO, tl. 10 mm
- Heluz Family 50 broušená (247\*500\*249 mm), tl. 500 mm
- Vnější tepelně-izolační omítka - lehčená perlitem Heluz Supertherm TO, tl. 30 mm
- Severní a jižní fasáda: Akrylátová fasádní omítka – škrábaná Weber, tl. 5 mm
- Západní a východní fasáda + sokl: obkladovým dekoračním kamenem Owens Corning, tl. 25 mm

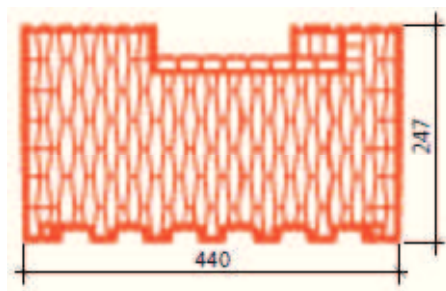
Celkový součinitel prostupu tepla  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , tato hodnota je garantována výrobcem. Nebyla dále počítána v programu „Teplo“. Index vzduchové neprůzvučnosti této konstrukce činí  $R_w = 48 \text{ dB}$ .

První řada bloků na betonové desce bude vysypána tepelně-izolačním materiálem – hydrofobizovaným expandovaným perlitem o zrnitosti 0,0–1,0 mm (obr. 2). Dojde tak k výraznému snížení tepelných ztrát.



Obr. č. 2: Obvodové zdivo – 1. řada cihelných bloků

Při zdění ostění oken, dveří a vazby rohů je z důvodů eliminace tepelných mostů kolem rámců oken a dveří nutno užívat cihel krajových a krajových polovičních s kapsou pro vložení izolantu, který přeruší tepelný most. Je nutno dodržovat pokyny výrobce na tyto vazby, je užíváno doplňkové cihly HELUZ FAMILY 50-K (247\*500\*249 mm).



Obr. č. 3: Obvodové zdivo – doplňkový formát bloku

Skladba vnitřní nosné stěny:

- Vnitřní jádrová vápeno-cementová hlazená omítka Bumit, tl. 15 mm
- Heluz P15 25 broušená (375\*250\*249 mm), tl. 250 mm
- Vnitřní jádrová vápeno-cementová hlazená omítka Bumit, tl. 15 mm

Celkový součinitel prostupu tepla  $U = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$ , tato hodnota je garantována výrobcem. Nebyla dále počítána v programu „Teplo“. Index vzduchové neprůzvučnosti této konstrukce činí  $R_w = 47 \text{ dB}$ .

Skladba vnitřní dělicí příčky:

- Vnitřní jádrová vápeno-cementová hlazená omítka Bumit, tl. 15 mm
- Heluz 11,5 broušená (497\*115\*249 mm), tl. 115 mm
- Vnitřní jádrová vápeno-cementová hlazená omítka Bumit, tl. 15 mm

Celkový součinitel prostupu tepla  $U = 1,36 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  (pro výrobu v Hevlíně), tato hodnota je garantována výrobcem. Nebyla dále počítána v programu „Teplo“. Index vzduchové neprůzvučnosti této konstrukce činí  $R_w = 42 \text{ dB}$ .

V místnosti č. 105 a 205 budou zřízeny předsazené sádkartonové stěny osazené na roštu z profilů CW, kterými povedou zdravotnické instalace. Parametry a umístění těchto předstěn je patrné z výkresové dokumentace.

#### 4.4.4. Vodorovná konstrukce

Stropní konstrukce: V 1.NP a 2.NP je konstrukce stropu HELUZ navržena na tloušťku 250 mm, konstrukci tvoří nosníky HELUZ, na které se osadí stropní vložky MIAKO 19/62,5 popř. 19/50, 8/62,5, celá konstrukce je zmonolitněna vrstvou betonu C16/20 o tl. 60 mm, která je vyztužena KARI sítí  $\varnothing 6 \text{ mm}$  s oky 150 x 150 mm. Nadbetonování se provede současně se ztužujícími věnci, dojde tak k podstatnému ztužení objektu. Před započítáním betonování je nutné podepřít nosníky montážními podpěrami v osových vzdálenostech maximálně 1,5 m. V 2.NP je strop zateplen tepelnou izolací Isover DOMO tl. 200mm

V případě prostupů stropní konstrukcí je nutné zřídit výměnu nosníku a v tomto místě užít nízkých vložek MIAKO 8/62,5, na které se dle statického výpočtu klade výztuž.

V místech, kde není možné uložit stropní vložky s přesahem minimálně 25 mm, je nutné v tomto místě strop podbednit nebo podložit pásem lepenky A400H.

Překlady: Systém překladů je taktéž od firmy HELUZ. Na vnějších obvodových stěnách je použit keramický překlad HELUZ 238 s tepelnou izolací EPS tl. 200mm. Na vnitřních nosných stěnách jsou použity taktéž překlady HELUZ 238, bez tepelné izolace, v nenosných stěnách jsou použity ploché překlady HELUZ. V místnosti č. 104 je jako průvlak užito dvou válcovaných profilů HEB 120 mm.

#### 4.4.5. Konstrukce schodiště

Komunikační prostor mezi oběma podlažími zajišťuje monolitické železobetonové schodiště o parametrech 17 x 170,5/290 – výpočet viz. příloha č. 1, povrchová úprava je provedena z dubových lakovaných desek. Schodiště je vetknuto do obvodové zdi, kotveno do stropní konstrukce 2.NP prostřednictvím výztuže navržené dle statiky a uloženo na základu v hl. 0,7 m od úrovně čisté podlahy. Betonování schodišťové desky a stupňů bude prováděno najednou. Schodiště bude ukotveno do obvodové konstrukce v hl. 0,125 m.

Po stranách je schodiště opatřeno zábradlím ve výšce 1100 mm zhotovené z nerezové oceli s lankovou výplní.

#### 4.4.6. Střešní konstrukce

Nosnou konstrukci dvouplášťové pultové střechy tvoří pozednice kotvené do pozedního ztužujícího věnce na které jsou osedlány krokve, které přenáší zatížení střešního konstrukce do obvodového pláště. Nosná část střechy (střešní rovina č. 1, 3) je kotvena do ocelových úhelníků umístěných na nosné stěně. Krov je před montáží opatřen nástřikem proti nákaze škůdců a ochranou proti hnilobě. Kotvící prvky dodává firma Bova. Statické prvky nosné konstrukce musí schválit statik. Střešní krytina je z hliníkových profilů od firmy Lindab řady Topline. Sklony střešních rovin jsou 8° a 12°. Střecha je provětrána dvěma směry. Podstřešní prostor je odvětrán pomocí nerezových větracích mřížek Ø 150 mm od firmy Haco v osových vzdálenostech 1 m. Ty jsou umístěny východní a západní obvodové stěně domu. Samotný střešní plášť je provětrán vzduchovou mezerou, která vznikne mezi dřevěným latováním, hydroizolací a střešní krytinou. Je užito odvětrávacího hřebenáče systému Lindab. Odvětrávaný hřebenáč sestávající z vlastního krytu hřebene, perforovaných plechů a těsnění do vln. Nasávající otvory jsou u okapové hrany, případně na spodní části atiky a jsou kryty hřebínky proti ptákům. Vzhledem k menšímu sklonu než udává výrobce, je nutné užít na celoplošné střešní bednění podstřešní difuzní pojistnou hydroizolační membránu od firmy Juta. Tato skladba je patrná z přílohy č. 2.

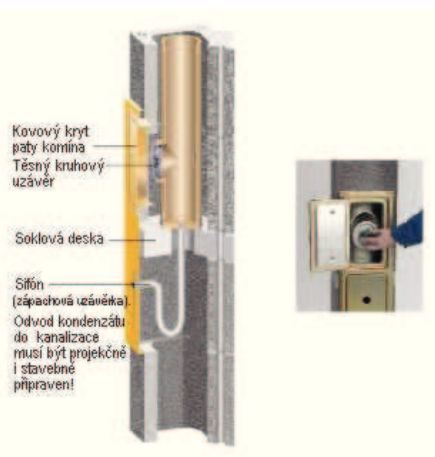
Přístup ke střešnímu plášti je možný z interiéru – v místnosti č. 201 bude zřízen vlez na půdu a z exteriéru přistavěním žebříku.

Střešní konstrukce je opatřena hromosvodem, jeho prvky jsou popsány ve výkrese č. ST9.

#### 4.4.7. Komíny

Komínové těleso je navrhováno v souladu s normou [13].

Přístup ke komínu je vyřešen příložným žebříkem. Komínové těleso dodává firma Schiedel, jedná se o komín Avant Primo 280/280 mm, dvousložkový speciální komínový systém s tenkostěnnou keramickou vložkou. Je vhodný pro odvod spalin od spotřebičů s teplotou spalin do 160°C. Komín je založen na základu z prostého betonu a na prefabrikované patce v úrovni nulové podlahy, kondenzát je pak odváděn přes neutralizační filtr Aquina NKZ-6 do kanalizace. Komínové tvarovky jsou v části nad střešní rovinou obloženy režným obkladem.



Obr. č. 4: Odvod kondenzátu



Obr. č. 5: Neutralizační filtr

#### 4.4.8. Izolace

*Tepelná izolace:* Užito výrobků od firmy Isover především ze skelné plsti.

Izolace byla navržena z důvodu zamezení úniku tepla z budovy a také z důvodu přerušení tepelných mostů přes konstrukce ztužujících věnců (100mm), a přes konstrukce překladu (200 mm), na tyto konstrukce bylo použito TI Isover EPS 200S.

V místě podlahy, kde je budova ve styku se zemí, je použito také tepelné izolace Isover – Neofloor tl. 160 mm, která se klade na hydroizolaci natavenou na podkladní betonové desce.



Obr. č. 6: Tepelná izolace – Isover Neofloor 100

*Izolace proti hluku:* Je jí užito v konstrukci lehké plovoucí podlahy v 2.NP, materiál je opět skelná plst' od fy Isover a řada TDPT v tl. 60 mm. Tato izolace má především zabránit šíření hluku mezi oběma podlažími.

*Hydroizolace:* Izolace proti zemní vodě se pokládá na očištěnou vrstvu základové desky. Před pokládkou samotné izolace je nutno užít nejprve penetračního



nátěru Soudal, až poté natavujeme pásy hydroizolace Hydrobit V 60 z oxidovaného asfaltu s vložkou ze skelné rohože. Ty jsou vytaženy minimálně 300 mm na nad úroveň terénu.

Tepelné posouzení všech vodorovných konstrukcí je uvedeno v příloze č. 4.

#### 4.4.9. Podlahy

V obytných místnostech je jako nášlapná vrstva navržena plovoucí vlysová (laminátová) podlaha. Roznášecí vrstvu tvoří dvě vrstvy desek OSB pokládány do kříže. Desky se ukládají na tepelnou izolaci v 1.NP a na akustickou izolaci v 2.NP, v případě umístění v místnostech: koupelně, WC, zádveří, technické místnosti a garáží bude provedena pokládka keramické dlažby. Přesný typ a odstín určí investor. Jsou to místnosti s větší vlhkostí a je nutno užít hydroizolační stěrky Soudal, aby nebyla narušena vlivem užívání funkce podlahy.

#### 4.4.10. Výrobky - truhlářské, zámečnické, klempířské, sklenářské

Okna budou od výrobce TWW, model IV86 TRI z materiálu dřevo-hliník s izolačním trojsklem  $U=0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , celkový součinitel  $U=0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$ , stavební hloubka rámu je 86 mm. Okna jsou otevíratelná, vyklápěcí. Dodavatelem dveří bude také firma TWW. Vnitřní dveře budou jednokřídlové a v jednom případě posuvné. Vstupní dveře budou dřevěné Novodesign s PUR izolací, bezpečnostní v hliníkovém rámu a jejich celkový součinitel prostupu tepla  $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Barevný odstín dveří je šedý. Venkovní parapety budou vytvořeny po osazení oken do konstrukce, parapety budou hliníkové v šedé barvě. Systém odvodu dešťové vody ze střechy je navržen dle ČSN 12056-3. Dodavatel firma Lindab.



Obr. č. 7: Dřevo-hliníkové okno TWW – IV68 TRI



#### **4.4.11. Obklady**

Keramický obklad je proveden v koupelnách, WC a v kuchyních. Výška obkladu viz. výkresová dokumentace. Přesný typ a barevný odstín určí investor.

#### **4.4.12. Povrchové úpravy**

Omítky jsou popsány v bodě Svislé konstrukce. Obklad soklu a obvodových stěn – z východní a západní strany je proveden obkladovým dekoračním kamenem Owens Corning šedé barvy.

#### **4.4.13. Větrání a osvětlení místnosti**

Větrání místností bude přirozeným způsobem – ventilacemi oken. Pouze v místnostech s většími požadavky na minimální průměrnou výměnu vzduchu nebo min. množství čerstvého vzduchu jako jsou místnosti č. 104 – Kuchyně, 105 – WC, 107 – Spíž, 205 – Koupelna, kdy je požadovaná výměna 1,5 h<sup>-1</sup> svého objemu bude vyřešeno následným způsobem.

V místnosti č. 105 bude použito větracího systému Silent s časovým doběhem. Systém bude vyveden na fasádu plastovým potrubím DN 100 mm a ukončen nerezovou mřížkou Haco. Nasávání vzduchu do místnosti bude otvorem ve dveřích. Místnost č. 107 bude větrána prostupem na fasádu, který bude taktéž ukončen nerezovou mřížkou Haco. V místnostech č. 104 a 205 lze vyřešit také větrání pomocí větracích systémů, ty jsou ovšem finančně nákladné. Uživatel bude muset mít na vědomí, že při každém užívání těchto místností je nutné po určitou dobu přivádět čerstvý vzduch např. mikroventilací oken nebo jednorázovým vyvětráním.

Osvětlení je přirozené okny a splňuje požadavky na minimální dobu proslunění dle [12].

#### **4.4.14. Venkovní úpravy**

Okapový chodník kolem domu bude proveden v šířce 600 mm uložený do šterkového lože. Přístupový chodník a příjezdová cesta budou provedeny ze zámkové dlažby, v dané šířce patrné z výkresové dokumentace, uloženy do šterkového lože. Okraj bude lemován obrubníky.

## 4.5. ELEKTROINSTALACE

Napojení na stávající podzemní elektrickou síť bude provedeno odbočením z kabelového vedení T-spojkou, a provedeno kabelem CYKY-J5x10. Kabelové vedení pro napojení objektu na elektrickou síť bude vedeno v zemi v hloubce 400 mm s umístěním výstražné fólie ve vzdálenosti 200-300 mm nad kabelem. Situace napojení na elektrickou síť je uvedena na výkrese ST1. Délka vedení napojení je cca 0,8 m.

## 4.6. PŘÍPOJKA PLYNU

Objekt je napojen přes plynovodní přípojku na hlavní plynovodní řad. Plynovodní řad vede středotlaký zemní plyn a je uložen v hloubce cca 0,8 m. Plynovodní přípojka HDP100SDR11 32x3 je uložena na zhutněném pískovém podsypu o výšce 100 mm, v nezámrzné hloubce 0,8m. Shora je chráněna pískovým hutněným obsypem o výšce 300mm, na kterém je umístěna výstražná folie se signálním vodičem. Další krycí vrstvy tvoří výkopový zásyp a vegetační vrstva. Délka přípojky je cca 1m.

Plynovodní přípojka bude ukončena hlavním uzávěrem plynu, který bude spolu s plynoměrem umístěn v uzavíratelné skříni v pilířku osazeném na hranici pozemku v oplocení. Dvířka skříně budou cca 500 mm nad terénem. Ve dvířkách bude zhotoven prosklený průzor proti počítadlu plynoměru. Plynoměrná sestava je umístěna tak, aby byla přístupná z hlavní komunikace. Tvoří ji uzavírací kohout, plynoměr, redukce, regulátor plynu a hlavní uzávěr plynu.

## 4.7. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Objekt bude napojen na veřejnou vodovodní síť DN 150 vedoucí v hloubce 1,5 m pod úroveň terénu a procházející p.č. 897/1 souběžně se severní stranou objektu. Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovod navrtávkou a to navrtávacím pásem Hawle s uzávěrem, zemní soupřavou a poklopem. Délka vodovodní přípojky je cca 3,6 m

## 4.8. KANALIZACE

Kvůli své poloze není možné objekt napojit na veřejnou stokovou síť. Likvidace odpadních vod tedy bude řešena formou domácí čistírny odpadních vod. Přecházející voda se bude akumulovat spolu s vodou dešťovou v akumulační nádrži. Přebytek vody z akumulační nádrže je odváděn do vodoteče p.č. 897/1.

## **4.9. VYTÁPĚNÍ**

Jako zdroj tepla a ohřevu vody byl navržen plynový kondenzační kotel Protherm Tiger Condens 25 KKZ21 se zásobníkem teplé vody o objemu 25 l a rychlostí ohřevu 15 l/min. Vytápění je řešeno otopnými tělesy Korado.

## **4.10. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŘEŠENÍ PŘÍPADNÝCH NEGATIVNÍCH ÚČINKŮ**

Stavba objektu RD a jeho provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Při likvidaci odpadů se bude postupovat dle [2]. Z hlediska vypouštění přečištěných odpadních vod je projekt v souladu s [3]. Systém na využití odpadních a dešťových vod má pozitivní dopad na ochranu životního prostředí, je založen na úspoře pitné vody.

## **4.11. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ**

Pozemek je přístupný přímým napojením z veřejné komunikace v majetku obce Soběchleby.

## **4.12. OCHRANA OBJEKTU PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ, PROTIRADONOVÁ OPATŘENÍ**

Nebyl zjištěn výskyt radonu.

## **4.13. DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU**

Stavba splňuje požadavky dle [1], [14].

## 5. ÚSPORA PITNÉ VODY

### 5.1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Lidé považují vodu za samozřejmost, jako každodenní součást života, nevyčerpatelný zdroj. Nestarají se a nemají o ni zájem. To ale jen do doby než přijde nějaký problém. O tom, jaké to je být bez pitné vody se přesvědčili obyvatelé obcí hlavně ve středních Čechách a na Plzeňsku. Podzemní vody patří k přírodním bohatstvím naší země a jejich zásoby se rok od roku zmenšují, důvodem je mimojiné neuvědomělé plýtvání. Lidem chybí k vodě potřebný vztah. Dalšími faktory ovlivňující nedostatek pitné vody jsou klimatické změny nebo znečišťování vod všeobecně.

Této problematice je nutné věnovat zvýšenou pozornost. Vedle úspory energie spojené s vytápěním se na výše popsané skutečnosti často zapomíná nebo vůbec nemyslí.



*Obr. č. 8: Venkovské děti v Nikaragui u zdroje solární energií čerpané pitné vody - nominace na Energy Globe World Awards 2009*

V současné době nejsou přesně známy informace o velikosti zásob podzemních vod v České republice. Poslední měření proběhlo před více než 20 lety. Stát proto tedy za pomoci evropských fondů investuje 623 milionů korun do zmapování zásob podzemních vod. Odpověď na otázku, zda by nebylo lepší vynaložit peníze na to JAK je šetřit, spíše než na to KOLIK jich máme, je spíše do politické diskuze. Zde budou uvedeny hlavně faktické údaje o tom, proč je dobré na úsporu pitné vody myslet.

Pitná voda není důležitým tématem jen v naší republice, ale je to hlavně celosvětový problém. V rozvojových zemích Afriky a části Asie je tohle problém číslo jedna a také

velmi vážný zdroj budoucího konfliktu. A není se vůbec nač těšit, v roce 2020 hrozí boje o docházející přírodní zdroje. Tato globální problematika je velmi obsáhlá a zabývají se jí nejlepší experti planety. Předmětem mé práce je především hospodaření s pitnou vodou na území ČR pro účely RD, proto tedy budou zmiňována fakta z našich lokalit. Naštěstí oproti zemím Třetího světa nemáme tak vážné problémy. K našim obyvatelům přijede cisterna s pitnou vodou, tam lidé čekají na kyblík vody i několik dní.

## 5.2. PITNÁ VODA V ČESKÉ REPUBLICE

V prosinci roku 2010 byl zahájen projekt Rebilance zásob podzemních vod, jež má na starosti Česka geologická služba. Cílem projektu je přehodnotit zásoby podzemních vod přibližně na jedné třetině území České republiky. *"Pak bude možné využívat zásoby podzemní vody pro rozvoj některých regionů ve zvýšené míře, jinde naopak odběry podzemních vod limitovat z důvodů ochrany samotných podzemních vod nebo na ně úzce navázaných ekosystémů. Výsledky budou v konečném důsledku znamenat i značnou úsporu nákladů pro provozovatele jímacích zařízení,"* uvedl na tiskové konferenci 9.12. 2010 RNDr. Petr Mixa, zástupce ředitele ČGS, [15].

Informace o stavu podzemních vod jsou jistě podstatnou částí v tom, jak se vyhnout problémům s nedostatkem pitné vody. Ač na spoustě míst naší země lidé problém s nedostatkem této životodárné tekutiny nepocítí, tak někteří dost tvrdě, a to především v letních měsících. Mohlo by se tedy zdát, že hlavní vinu na tom nese počasí resp. klimatické podmínky. Je pouze asi jedna pětina z porce hlavních činitelů. Ty si uvedeme později.

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tak nedostatek pitné vody je hlavním tématem zejména v letních měsících ve středních Čechách a okolí - Příbramsko, Plzeňsko, Rakovnicko, Slánsko, Berounsko nebo také například v severovýchodních Čechách, konkrétně v Děčíně, o kterém ještě bude řeč. Voda je jejich každoroční starost. Problémů je zde několik. Geologické složení kraje příliš nenahrává zadržování zásob pitné vody, navíc na mnoha místech není dobře stanovený způsob čerpání vody. Podle tamních hydrobiologů je také jedním ze zásadních problémů s nedostatkem vody také špatné hospodaření v krajině. Koryta řek a potoků se narovnávají, betonují. Drenážují se pozemky. Voda se tak nedostává zpět do krajiny. Mnoho míst (cca 250 obcí) nemá veřejný vodovod, jsou odkázáni na vlastní studny, ty bohužel v horkých letních měsících vysychají. Pokud obce vodovod mají, tak není příliš v dobrém stavu. Nejstarší vodovod je z roku 1929. U těchto vodovodů kraje zaznamenávají kraje a obce velký únik. Když se k těmto všem faktorům přidá neuvědomělé plýtvání, zalévání zahrádek a takřka každodenní mytí aut nebo si spousta rodin napouští bazén, je zde situace velmi vážná. Občané musí problém mnohdy řešit například suchými záchody na svých zahradách, balenou pitnou vodou nebo vodou z cisterny. Vybudováním veřejných vodovodů se situace jistě vyřeší, lidé budou mít vodu. Ale na jak dlouho? Jak dlouho pokryje nový zdroj potřebu všech oblastí? Na tuto otázku dá odpověď jistě projekt [15].



Moravě se také bohužel problém nevyhnul, i když ne v takové míře. Problém je zde například každé léto na Šumpersku.

Pokud byla řeč o hospodaření v krajině a o jejím devastování je důležité se zmínit o mokřadu, který je opomíjeným prvkem. Mokřad patří nejen v České republice k biotopům tvořící významný prvek mezi suchozemským a vodním ekosystémem. „Mokřady skýtají velké bohatství jak z hlediska biologické rozmanitosti, tak ochrany před povodněmi. Dosud je však často nedostatečně chráníme a málo si vážíme možností, jak využívat jejich služeb při hospodaření s vodou v krajině. Mokřady plní nezastupitelnou funkci, kdy v době větších dešťových srážek v sobě vodu akumulují a v sušších obdobích ji postupně vydávají. Významně tak ovlivňují také klima v krajině. Vodní toky ve své přírodní podobě, tedy obklopené přirozenými říčními nivami a mokřady, umožňují bezpečný rozliv při vyšších stavech vody. Funkční mokřad dokáže zadržet stonásobně větší množství vody, než napřímený vodní tok uzavřený v betonovém korytě. Cenné biotopy má za cíl chránit tzv. Ramsarská úmluva, od jejíhož podepsání právě dnes uplyne 40 let.“ [17]. Mokřady dříve tvořily asi 6 % souše. Podle odhadů z přelomu 80. a 90. let jich asi polovina zmizela vybagrováním, zavezením zeminy, odvodněním, tvorbou příkopů. Jiné zanikly znečištěním [18].

Byla zmínka o Děčíně, ten je také sužován v letních měsících kritickým nedostatkem vody. A přece se spíše o tom jak této lokalitě pomoci mluví o projektech jako např. vybudování Plavebního stupně, jež má ještě více zefektivnit ekonomické plavební využití v ČR, které je údajně pro naši zem obrovsky klíčovým. Tento projekt ovšem za cenu vybudování likvidaci slepých ramen Labe a okolního lužního lesa, místo nichž by vzniklo několik desítek metrů betonového břehu. Tyto peníze by se daly využít pro prospěšnější účely ochrany krajiny a jejích vodních toků. Tyto stavební úpravy jen prohloubí krizi kolem pitné vody.

Zcela opačným příkladem, kdy byla krajině a vodnímu toku navracena přirozená funkce je Revitalizace v Luhu u Telče. Ta proběhla na 700 m toku tamního potoka. Její cena byla cca 1,5 mil Kč a v celé lokalitě je nyní zadržováno 300x více vody, než tomu bylo v původním stavu.

O situaci v České republice je mnoho dokladů. Původců nepříznivé situace je několik, ale rozhodně nelze vše svádět na klimatické podmínky. Lidé na tom nesou minimálně 50% viny, ať už uvedeným devastováním krajiny nebo plýtváním. Na druhou stranu je v plánu také spousta projektů, které si kladou za cíl revitalizovat krajinu. Snad těchto zpráv bude v budoucnosti co nejméně.



*Obr. č. 9: Slatě - rašeliniště v centrální části Šumavy*

### 5.3. HLAVNÍ DŮVODY NEDOSTATKU PITNÉ VODY

Podstatná část elementů způsobující nedostatek vody již byla zmíněna v předchozím oddíle, pro shrnutí a doplnění slouží tento přehled:

- Klimatické podmínky
- ***Plýtvání***
- Devastace krajiny
- Geologické podmínky
- Znečištění – neméně zásadní složka celé problematiky u nás. Lidé škodí krajině a ta jim to pak vrátí, obrazem této skutečnosti budiž zpráva ze srpna 2010 z okolí Olomoucka. Zde vodu zničilo špatné nakládání se splašky a zaneřádily ji natolik, že voda ani nelze upravovat. Obyvatele zde byly i dva měsíce odkázány na pojízdné cisterny. Voda v místních studních nebyla pitná ani po převaření.

Základní zdroje možného znečištění sužující naši krajinu:

- zemědělství
- doprava
- těžba
- průmyslová výroba a skladování
- služby
- přirozené zdroje

Tyto body z přehledu až na jeden, jsou v režii především geologů nebo hydrogeologů a jiných oborů. Pro obor prostředí staveb a technického zařízení budov je cílem především navrhnout vhodná zařízení a vytvořit podmínky pro úsporné hospodaření s vodou. Proto se má práce zabývat především úsporou pitné vody a s ní spojené systémy.

## 5.4. DEŠŤOVÁ VODA

Jak je možné s ní účinně hospodařit:

- **Využití**
- Vsakování

Jako hlavní náhradu za pitnou vodu lze užít především vodu dešťovou, v dalších případech lze užít i vodu šedou nebo odpadní, obě samozřejmě přečištěné na požadovanou hygienickou úroveň. Využití dešťové vody známe u nás především u rodinných domů a je u nás nejběžnější z uvedených možností, ale ukázky ze zahraničí dokládají, že realizace může být prakticky v jakékoliv oblasti, nejen u rodinných domů. Například: správní budovy, školky, mycí zařízení, zemědělství apod.

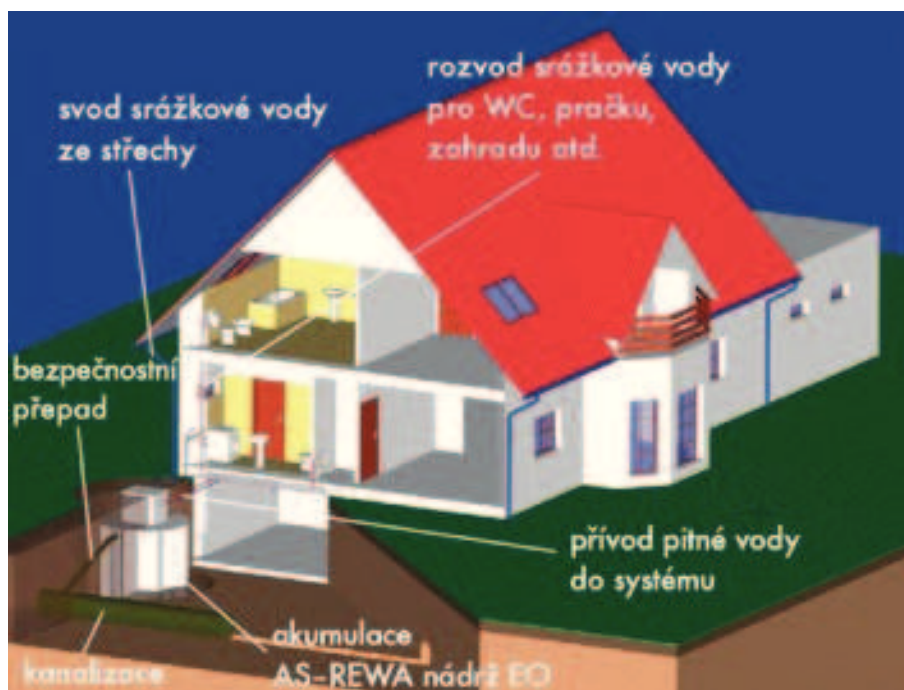
I vsakování dešťové vody je třeba řešit, především s neustále se zvyšujícím zastavováním územím. V posledních letech se trend zastavování území hodně umocnil, nejen u rodinných domů, ale především u průmyslových staveb či staveb pro obchod. Extrémní zastavování nákupními centry kaňkou na profesi územního plánování. Domnívám se, že zde nejde tolik o zájmy rozvoje našeho území. Naproti tomu brownfieldy tu budou nehnutě stát ještě několik desítek nebo stovek let. Všechny tyto typy zástavby, i rodinné domy, mají neblahý vliv na vodní hospodářství, a sice zvyšuje se podíl nepropustných ploch a to má nepříznivý důsledek na koloběh vody. Srážková voda se nemá kde zasáknout a rychle odtéká buď do kanalizace anebo do vodních toků. To má za prvé, následek přetížení kanalizace a zvýšené riziko lokálních záplav. Navíc pokud je dešťová voda odváděna spolu se splašky veřejnou kanalizací na čistírnu odpadních vod, tak bývá velmi nákladné společně tyto vody přečistit. Za druhé, rychlý odvod z krajiny má za následek nedostatečnou obnovu podzemních vod. Zdržením dešťové vody na pozemku ať už v nádrži pro úsporu pitné vody nebo zásakem do podloží na pozemku přispívá ke zlepšení koloběhu vody.

Pokud se jedná o využití dešťové vody v domácnosti, existuje celá řada výrobků od různých firem na českém trhu, které nám nabízejí možnost, jak dešťovou vodu shromažďovat a následně ji využít. Na otázku proč ji využívat je jedna z odpovědí uvedena v předchozích oddílech, zkrátka s pitnou vodou na tom nejsme celkově moc dobře. Její cena vlivem popsanych problémů bude stoupat.



Navíc dešťová voda je velmi vhodná pro některé účely v domě, jako například:

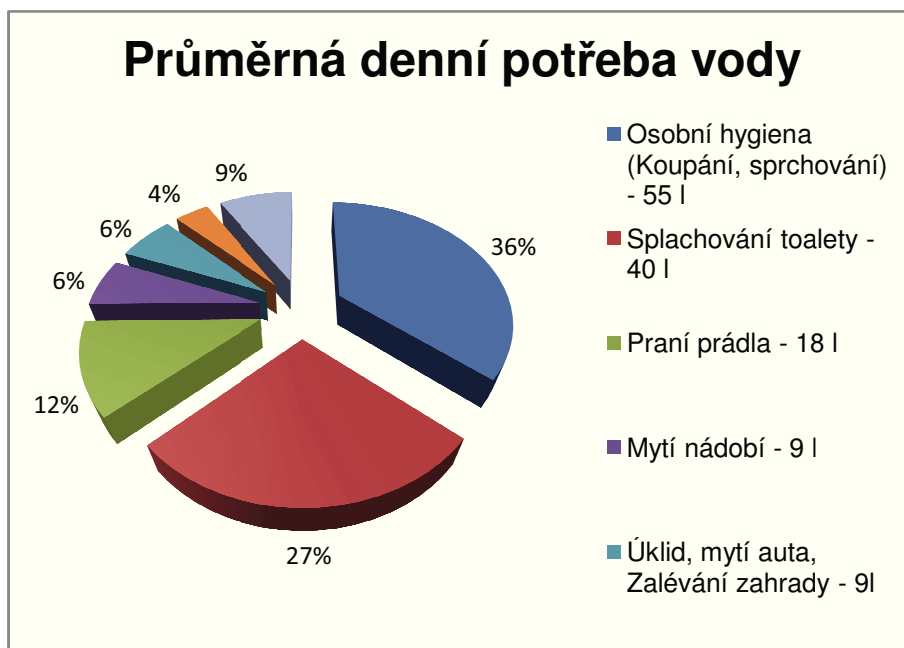
- zalévání zahrady – voda neobsahuje chlór ani jiné látky
- mytí aut
- splachování toalet – voda je „měkká“, nezpůsobuje usazování vodního kamene
- praní – snižuje spotřebu pracích prášků
- drobná hygiena – voda je v mnoha parametrech srovnatelná s vodou pitnou, při dodržení některých zásad je možné ji využít k mytí rukou



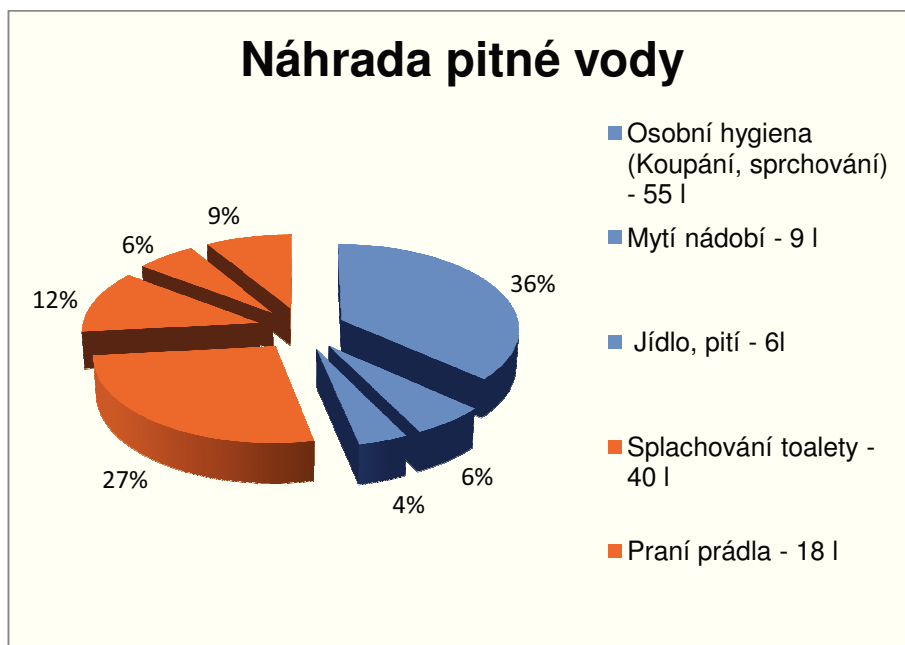
Obr. č. 10: Ukázka systému pro využití dešťové vody

Průměrná denní potřeba pitné vody se při návrhu v ČR uvažuje na jednoho ekvivalentního obyvatele 150 l, spotřeba je však ve skutečnosti mnohem nižší (cca 110 l) a dle regionů se různí. Naše legislativa navíc příliš nespecifikuje jaká činnost a kolik vody je potřeba. Ani se tolik nezaobírá způsoby, jak s dešťové vody využít, jen jak je odvádět. Lepší informace je možné najít v německé legislativě, např. [18] v překladu „Objekty k využívání dešťové vody“. Z německého dokumentu [19], jsem použil informace o tom jaké je procentuální rozvržení denní potřeby jednoho ekvivalentního obyvatele (v Německu se uvažuje průměrná denní potřeba 127 l/EO/den). Tento dokument je komplexním přehledem o tom, jaká je situace v Německu, stav vod a s tím spojené problémy a východiska. Některé příručky jsou přeloženy do češtiny, jednu uvedu později.

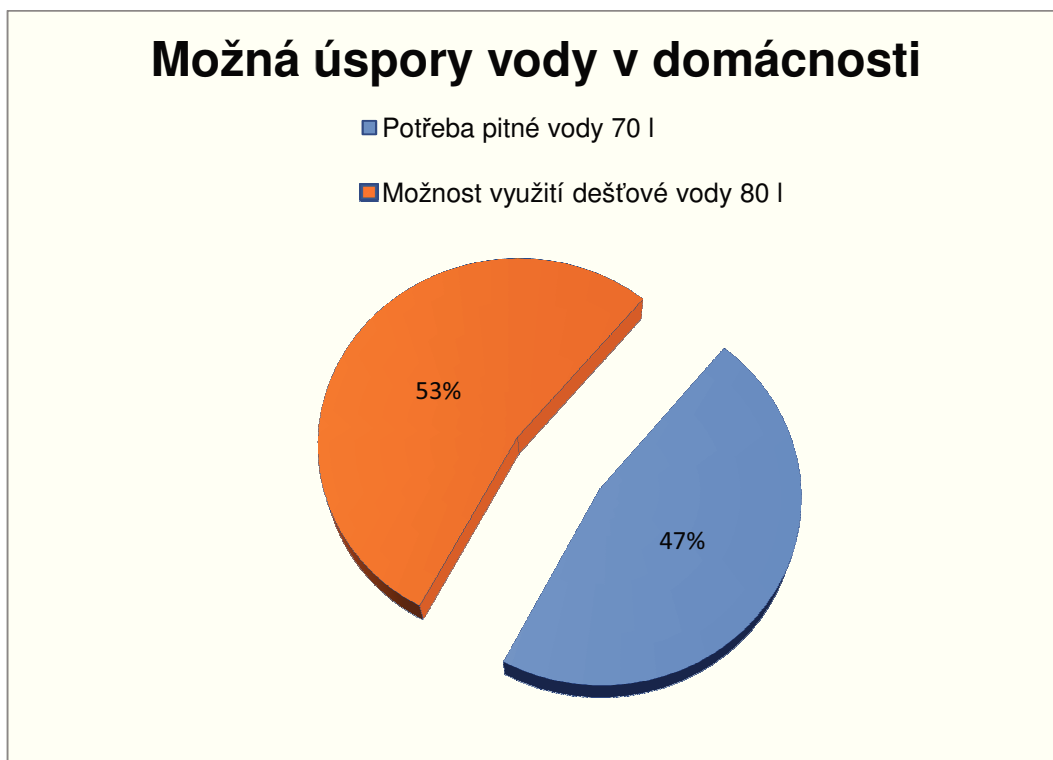
Následující grafy dokladují průměrnou potřebu 1 EO/den a kde je možné nahradit pitnou vodu.



Graf č.1: Průměrná denní potřeba vody



Graf č. 2: Kde lze nahradit pitnou vodu



*Graf č.3: Úspora pitné vody v domácnosti*

## 5.5. JAK ŠETŘIT

Možnost úspory pitné vody nespočívá jen v systémech zadržující dešťovou nebo přečištěnou vodu. Důležité je také základní myšlení o tom jak vodu šetřit, např. používáním správných vodovodních baterií, splachovacích systémů, dbát na správnou těsnost vodovodních kohoutků a baterií, úsporné mytí nádobí nebo jen detail jako nerozmrazovat maso pod tekoucí vodou. To vše je základ pro spoření pitné vody a je důležité, aby si lidé osvojili tenhle přístup.

V České republice v současné době asi dva hlavní dokumenty, které věnují této problematice hospodaření s vodou. Jsou to tyto dva:

- **Příručka pro zelené nakupování – voda**,  
vydaná Sítí ekologických poraden (STEP) jako součást projektu Zelené úřadování
- **Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku** - Praktický rádce pro obnovu propustnosti povrchů a zasakování,  
pro Středisko ekologické výchovy, Lesy hl. m. Prahy  
vydal Ústav pro ekopolitiku, o. p. s.  
ve spolupráci s Asociací pro vodu ČR a Fakultou stavební ČVUT

První dokument je velmi povedenou ukázkou toho, jak a kde lze dosáhnout úspory, kde lidé dělají základní chyby, shrnuje klady a zápory u možných variant. Zkrátka pomáhá k osvojení některých návyků.

Ten druhý je původem z Německa. Publikace je překladem brožury „Praxisratgeber Regenwasserversickerung – Gestaltung von Wegen und Plätzen“ vydané hessenským Ministerstvem pro životní prostředí, energii, zemědělství a ochranu spotřebitele a zpracované firmou Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH. Jde především o systémy zasakování dešťových vod a pokyny pro jejich realizaci. O využití dešťové vody pro domácnost se zmiňuje velmi okrajově.

Touto problematikou se v okolních státech zabývá, jak již bylo uvedeno, především Německo nebo také Rakousko. Již dlouhá léta rozvíjí své systémy na ochranu podzemních vod a úsporu pitné vody a podpora státu je zcela odlišná než je tomu u nás. Nyní uvedu 3 názorné příklady od našich sousedů.

### **PFUNDS (Rakousko)**

Tato tyrolská obec s 2.500 obyvateli leží v blízkosti trojmezí Rakouska, Itálie a Švýcarska. Obec disponuje asi 2000 lůžky pro rekreační účely. V rámci projektu „Klimabündnis“ (Sdružení pro ochranu klimatu) obec provedla opatření k úspoře vody. Na každého obyvatele a lůžko pro hosty byl z prostředků obce instalován **jedna úsporná sprchovací hlavice**. Dosud bylo instalováno 2000 hlavice. Tím se ročně ušetřilo 28,1 mil. litrů pitné vody, z toho 4,4 mil. litrů teplé a 264.000 kWh energie. Převzato z [20].  
Názorný příklad toho, jak lze základní úpravou dosáhnout ohromujícího výsledku. Například u nás taková hlavice, která uspoří až 70% vody při sprchování se dá pořídit za 295 Kč.

### **KUMMERSBRÜCK (Německo)**

Zde bylo při stavbě obecní školky vystavěno zařízení zachycující **dešťovou vodu**, která je užívána na splachování toalet a k zavlažování. Z taškové střechy o rozloze 900m<sup>2</sup> je dešťová voda sváděna do podzemní cisterny. Tato cisterna se skládá z pěti vzájemně propojených betonových nádob. Celkový objem cisteren je 44,8 m<sup>3</sup>. Na celkovou roční spotřebu přibližně 600 m<sup>3</sup> zcela postačuje výtěžek přeháněk, který obnáší průměrně 720 m<sup>3</sup> dešťové vody ročně. Převzato z [20].

### **WOLFACH (Německo)**

Průmyslová škola využívá filtrační zařízení na využití **šedé vody**. Voda z 16 sprch je po přefiltrování využívána ke splachování toalet. Ročně tak škola ušetří kolem 2500 Eur.

V České republice se „šedá voda“ využívá v malém měřítku na úrovni jednoduchých domácích instalací s kořenovou čistírnou. Zatím není známo, že by tuto technologii využívala nějaká veřejná instituce. Pojem „šedá voda“ česká legislativa dosud nezná. Převzato z [20].

Česká republika ovšem má také stavby šetřící pitnou vodu a životní prostředí, není jich sice zatím tolik, ale v budoucnu se snad situace posune kupředu. Zde je příklad:

## NENAČOVICE U BEROUNA

Sídlo firmy Country Life (tzv. Archa, ekologické centrum) vzniklo přestavbou starého kravína na nízkoenergetickou budovu a nová přístavba má parametry pasivního domu. Na střeše jsou sluneční kolektory, které ohřívají vodu na mytí. Dešťová voda je zachycována do podzemních rezervoárů o objemu 40 m<sup>3</sup>, doplňovaných navíc přebytečnou vodou ze studničního vrtu. Ty mají dvojí funkci. Nádrže slouží jednak jako požární nádrže a zároveň v sekundárním rozvodném okruhu na splachování WC. Při současném využití činí spotřeba této sekundární vody kolem 50 l na osobu a den. Odpad se vyváží do čistírny odpadních vod, v budoucnu bude postavena kořenová čistička. Převzato z [20]. Komplexní ukázka řešení jak dosáhnout úspory tepla, vody a navíc nebylo zastavěno nové území, ale budova vznikla přestavbou brownfieldu.

## 5.6. NÁVRH ŘEŠENÍ PRO DOMÁCNOST

V mé bakalářské práci je předmětem řešení rodinný dům. Vody, které je možno užít pro účely domácnosti jsou následující:

- **Dešťová voda**
- Šedá voda
- **Odpadní voda**

Všechny tyto vody je nutné filtrovat nebo přefiltrat, přičemž musí být splněny hygienické podmínky.

Zvolil jsem pro vypracování řešení úspory pitné vody variantu, která využívá jak vodu dešťovou, tak i vodu odpadní, které se společně akumulují a nazývám je souhrnně vodou nepitnou. Proč? Již samotná akumulace vody dešťové je velkým přínosem pro domácnost, avšak nedokáže pokrýt celoročně všechny odběrová místa a akumulční nádrž u takového systému je nutné často dopouštět pitnou vodou, ani klimatické podmínky tomu za posledních pár let nenasvědčují tolik příznivě. Navíc pokud v obci není kanalizace nebo není možné se na ni napojit, je systém akumulace obou zmíněných vod efektivní. Pokud by tento systém byl aplikovaný například u satelitního města nebo pro větší část nové zástavby, mohlo by být užítí takto zpracovaných vod ještě efektivnější. Pro rodinný dům je totiž hlavní nevýhodou pořizovací cena provozní náklady. Návrh se tedy prodlužuje až na 20 let.

V navrženém systému je akumulováno dešťových a odpadních vod, které jsou následně vodovodním potrubím dopravovány do objektu. Nejprve však musí projít přes filtraci. V případě odpadní vody je užito domovní čistírny odpadních vod s membránovým čištěním a hodnoty přefiltrované vody dosahují parametrů srovnatelných s vodou dešťovou, hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 9 – Návrh domácí čistírny odpadních vod. Voda

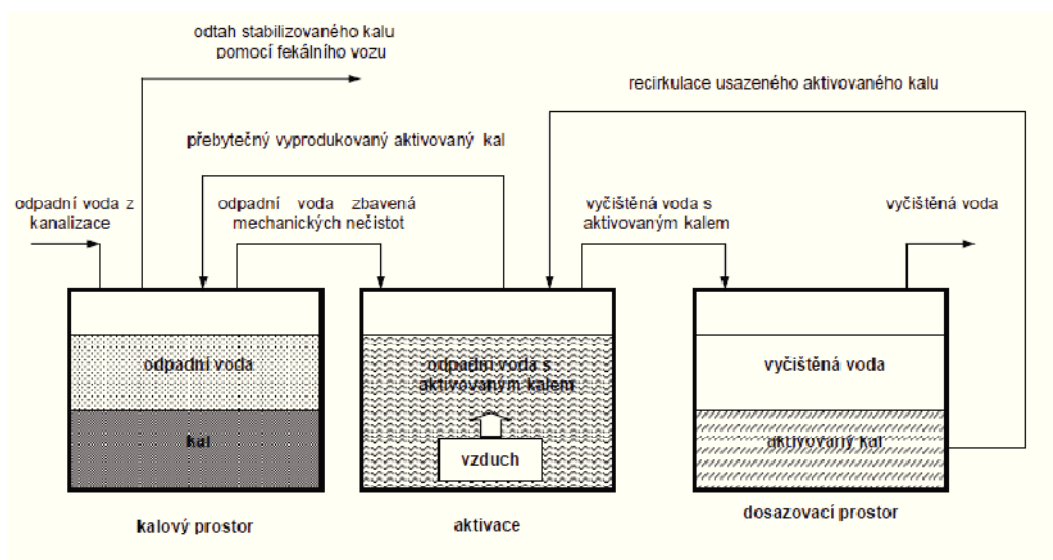
dešťová je svým složením velmi vhodná a jako její úprava postačí jen zbavení mechanických nečistot spádovým filtrem.

Je nutné zdůraznit, že užití dešťové vody pro některé potřeby v domě se odvíjí od polohy lokality, kde je objekt umístěn. Záleží především na znečištění ovzduší. Takováto voda není potom vhodná na praní prádla nebo, drobnou hygienu nebo zalévání květin. Každému návrhu by měl předcházet hygienický rozbor.

## 5.7. DOMOVNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

Hlavním kritériem, které mají DČOV splnit, jsou hlavně kvalita vyčištěné vody. Požadavky na ni se dle oblasti použití různí. Dle požadovaných parametrů vyčištěné vody se volí také technologie čištění a skladba celého technologického objektu.

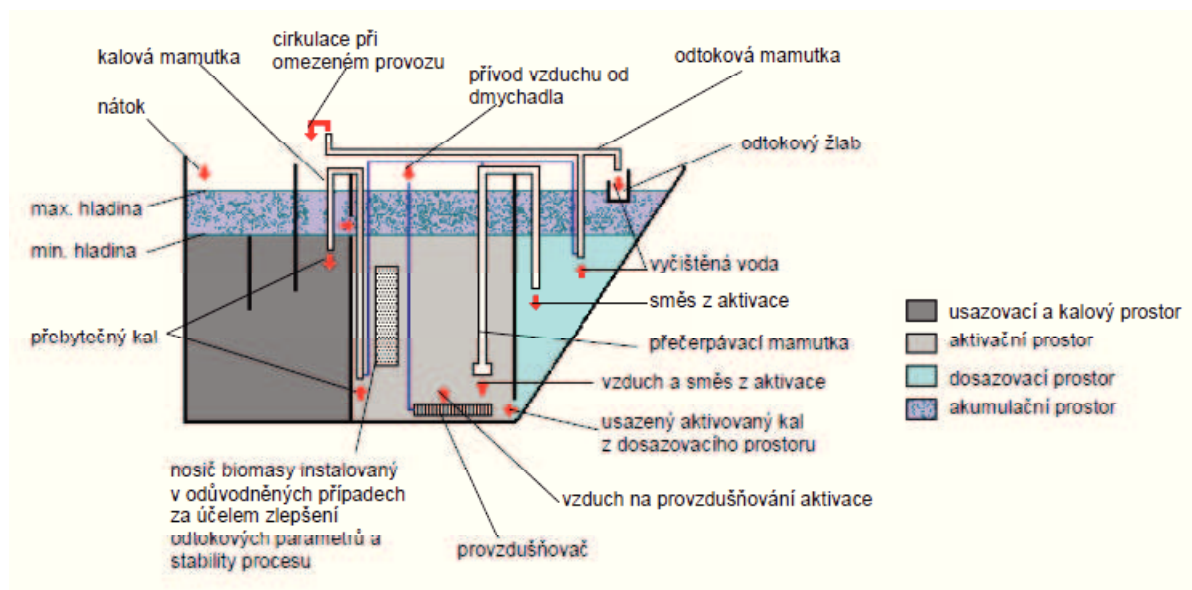
Pro účely mého rodinného domu jsou požadavky jen ty nejvyšší možné, legislativa neurčuje hodnoty kvality vody (ani dešťové) pro užití v domácnosti. Ale jak bylo zmíněno, kvalita přečištěné vody z této DČOV je kvalitativně srovnatelná s vodou dešťovou. Výrobce Asio spol. s r.o. garantuje hygienickou nezávadnost, samozřejmě je nezbytné zajistit, aby zvláště u malých dětí byla vyloučena možnost se této vody napít.



Obr. č. 11: Technologické schéma DČOV

Z technologického hlediska se varianty DČOV odlišují způsobem separace směsi vod po aktivaci:

- dosazováním
- filtrací - MBR technologií (varianta ULTRA) – membránové čištění



Obr. č. 12: Funkční schéma DČOV

#### Popis funkce:

Odpadní voda natéká do usazovacího a kalového prostoru, kde je prostou sedimentací zbavena mechanických, plovoucích a usaditelných látek, které jsou dále podrobeny anaerobnímu rozkladu (hydrolyze). Z usazovacího prostoru natéká přepadem mechanicky předčištěná voda do aktivačního prostoru, ve kterém probíhá vlastní proces biologického čištění stykem odpadní vody s aktivovaným kalem a případně biomasou zachycenou na nosiči biomasy. Aktivační prostor je provzdušňován pomocí jemnobublinného provzdušňovače umístěného v jeho spodní části. Směs vody a aktivovaného kalu z aktivačního prostoru je čerpána přečerpávací mamutkou do dosazovacího prostoru, kde dojde usazením k oddělení aktivovaného kalu a vycišťené vody. Vycišťená voda je odtokovou mamutkou čerpána do odtokového žlabu, odkud odtéká z čistírny. Usazený aktivovaný kal je hydraulicky recirkulován z dosazovacího prostoru zpět do aktivačního prostoru otvorem v technologické přepážce. Přebytečný aerobně stabilizovaný kal je periodicky pomocí kalové mamutky odčerpáván do usazovacího a kalového prostoru.

Akumulační prostor slouží k vyrovnání změn vyvolaných nerovnoměrným nátokem do čistírny v průběhu dne. Do provzdušňovače je přiváděn vzduch z dmyhadla. Část vzduchu vystupujícího z provzdušňovače je zachytávána v jímači vzduchu přečerpávací mamutky, slouží pro její pohon a následně pro pohon odtokové a kalové mamutky.

V případě krátkodobého omezení přítoku na čistírnu (např. v době dovolené) je vycišťená voda namísto do odtokového žlabu vracena pomocí odtokové mamutky zpět do usazovacího a kalového prostoru, tj. dochází k cirkulaci vody při omezeném provozu.

Návrh domácí čistírny odpadních vod je uveden v příloze č. 9 – Návrh domácí čistírny odpadních vod



## 5.8. AKUMULAČNÍ NÁDRŽ

Celý systém akumulace nepitné vody je zajišťován v akumulární nádrži. Zde je přečišťována voda dešťová a má pro ni plnit tyto hlavní funkce:

- zachytit
- vyčistit od mechanických nečistot
- akumulovat společně s odpadní vodou
- přivést ke spotřebičům

Současně je nutné zajistit:

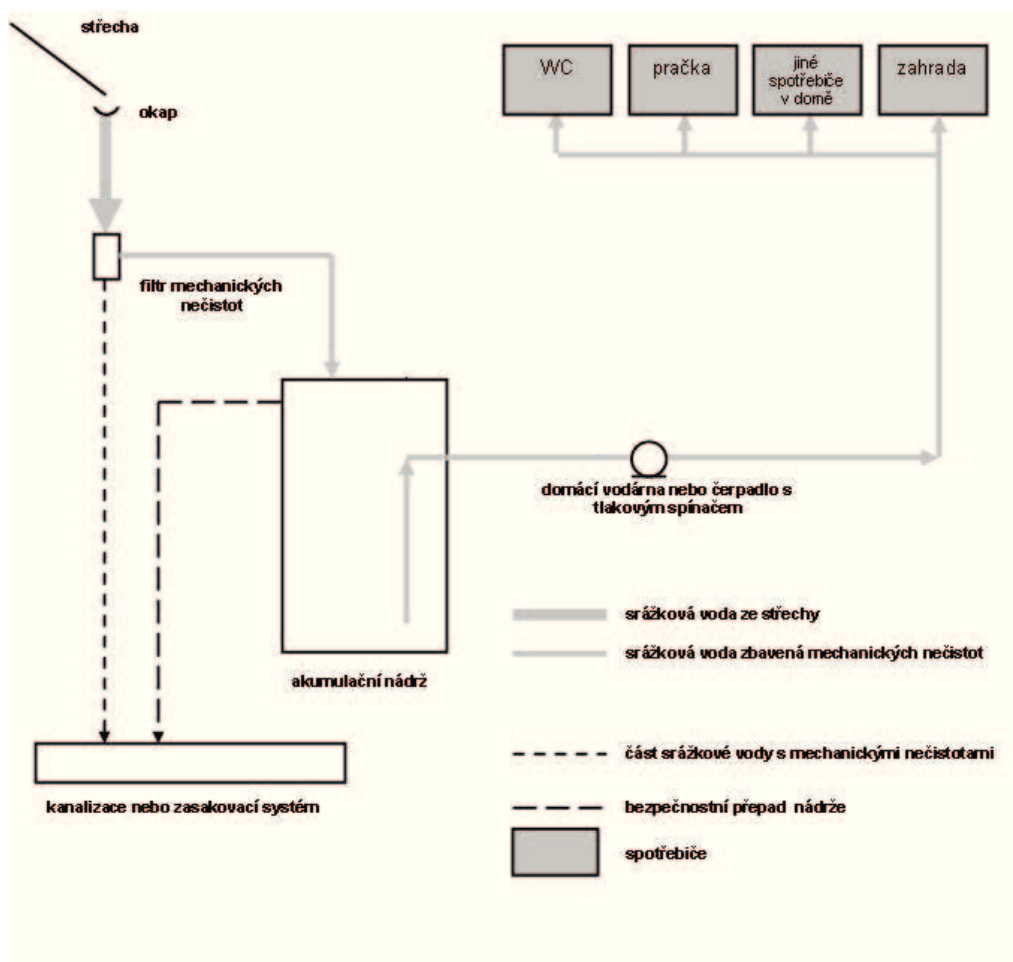
- odtok přebytečné dešťové vody mimo systém – to je zajištěno v prostoru filtru
- možnost doplnění systému pitnou vodou v případě období sucha – dle výpočtů by tato situace neměla nastat, pro případ je však v nádrži umístěn ukazatel stavu hladiny, v případě že hladina vody klesne pod stanovenou hranici, lze vodu v nádrži doplnit manuálně buď ze zahradního ventilu, anebo umyvadla v technické místnosti.

**Nádrž** tvoří „srdce“ systému. Umístění nádrže je různé, dle možností domu či pozemku. Může být umístěna buď uvnitř objektu např. ve sklepních prostorách, anebo vně objektu na zahradě, pod úroveň terénu. Musí být navržena vhodně tak, aby objem nádrže dokázal pokrýt potřeby domácnosti a zároveň aby se akumulovaná voda co nejčastěji vyměňovala, nebude tak docházet k případnému množení bakterií. To lze také omezit umístěním nádrže, nevhodné je prostředí s teplotou větší jak 16 °C, ideální je umístit nádrž pod úroveň terénu.

Další součástí AN je **čerpadlo**, to dopravuje srážkovou vodu z nádrže ke spotřebičům a současně musí zajistit udržení tlaku v rozvodu srážkové vody. Je možné použít běžně vyráběnou domácí vodárnu nebo čerpadlo s tlakovým spínačem.

**Filtr mechanických nečistot** slouží k přečištění srážkové vody. Je nutné ji zbavit mechanických nečistot (např. listí, částí větví, ptačí trus atd.). Voda by měla být před přivedením do akumulární nádrže přefiltrována tak, aby: mechanické nečistoty nezpůsobovaly poškození čerpadla, armatur a případně spotřebičů; voda v akumulární nádrži obsahovala minimum organických látek; akumulární nádrž nemusela být často čištěna.

Fitr musí mít samočisticí schopnost, tj. fungovat tak, aby byly zachycené nečistoty na filtru samovolně odplavovány a nebylo nutné jej často čistit. Dále musí umožnit odvod přebytečné vody při jeho zanesení nebo zvýšení průtoku.



Obr. č. 13: Schéma systému s akumulací nádrží bez DČOV

Návrh domácí akumulace nádrže je uveden v příloze č. 10 – Návrh akumulace nádrže

## 5.9. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Velmi důležitým kritériem pro potenciální uživatele je vždy „Kolik to bude stát“. Co se týče systémů pouze pro využití dešťové vody, je situace příznivá, systém se pro rodinný dům dá pořídit kompletně do 50 tis Kč, což je zpočátku vysoký náklad, ale návratnost je zpravidla kolem 5-10 let.

V dnešní době je situace taková, že pitná voda není zatím tak drahá jako např. v zemích EU, takže lidé nepovažují tento systém za nutný nebo zvlášť výhodný. Především se investuje do zařízení na využití tepelné energie, ty jsou i státem dotovány, na rozdíl od zařízení na využití dešťové vody.

V mém projektu je navíc řešen projekt v kombinaci s DČOV, to náklady ještě mnohonásobně zvyšuje.

### Cena vody

K březnu roku 2011 stojí průměrný  $\text{m}^3$  vody 35,99 Kč, za  $\text{m}^3$  odváděných splašků pak 25,45 Kč. Průměrně vodné a stočné činí 61,44 Kč. Podle předsedy představenstva Sdružení oborů vodovodů a kanalizací Františka Baráka budou ceny vodného a stočného za 5-7 let odpovídat cenám v západní Evropě, tj.  $\text{m}^3$  za cca 5 EUR, 125 Kč. Potom bude možná na tyto systémy pohlíženo jinak.



Obr. č. 14: Kapka vody

### Přehled finanční náročnosti a návratnosti systému DČOV+AN

Roční úspora pitné vody:	4900 Kč
V případě odvodu vody do vodoteče nebo do zásaku je úspora za stočné:	7000 Kč
Cena akumulční nádrže:	26 000 Kč
Dmychadlo:	5000 Kč
Cena čistírny odpadních vod:	105 000 Kč
Čerpadlo Gardena 3000/4:	3400 Kč
Zaškolení a instalace:	4000 Kč
<u>Roční náklady na provoz:</u>	<u>8000 Kč</u>
Cena systému dešťových vod:	30 000 Kč
Cena systému DČOV:	115 00 Kč

<u>Celkem:</u>	<u>135 000 Kč</u>
----------------	-------------------

Návratnost na úspoře pitné vody:	6 let
----------------------------------	-------

Návratnost na odvodu stočného:	17 let
--------------------------------	--------

Celková návratnost systému DČOV+AN se může pohybovat kolem 20 let, v případě dynamického vývoje cen vodného a stočného tato hodnota může klesnout na 10-15 let.

## 5.10. ZÁVĚR

Problematika s nedostatkem pitné vody je velmi obsáhlá, kterou se zabývají nejlepší experti světa. To není mým úkolem hodnotit. Chtěl jsem tímto teoretickým výkladem poukázat na hrozící rizika, fakta v oblasti vody, možné alternativy a nastínit jejich řešení. Je nutno dodat, že se jedná v mnoha ohledech o můj subjektivní pohled a nemusí se shodovat s realitou.

## 6. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VODOVOD

### 6.1. ÚVOD

#### 6.1.1. Popis objektu

Objekt RD půdorysného tvaru dvou protnutých obdélníků o vnějších rozměrech 9,5 x 8,5m a 4,5 x 9,85, bude umístěn z jihozápadu 6m od hranice pozemku a z jihovýchodu 8,4m (bude dodržena stavební čára). Stavba je projektována jako dvoupatrová s neobytným podkrovím. Střešní konstrukce se skládá z celkem tří střešních rovin, ze severní části se sklonem 12° a z jižní části se sklonem 8°, krytina bude plechová. Osazení objektu v terénu - UT= ø -0,150 m od úrovně 0,000, výška objektu činí 7,300 m od 0,000. Zastavěná plocha činí 121,68 m<sup>2</sup>, obytná plocha činí 74,93 m<sup>2</sup>. Objekt RD obsahuje 1 bytovou jednotku 4+1 pro 4-5 osob s kompletním sociálním zařízením, prostorem pro vaření, garáží a technickým zázemím pro vytápění a systém využití nepitné vody.

Projektová dokumentace k realizaci vodovodu je navrhována pro samostatně stojící objekt pro bydlení – rodinného domu. Stavba je řešena jako energeticky úsporná a její součástí je také projekt domácí čistírny odpadních vod a akumulční nádrže sloužící k zachytávání dešťových a přečištěných odpadních vod z DČOV. Díky tomu systému dochází k úspoře pitné vody minimálně 50%. Stavbu lze označit jako ekologickou.

Zásobování domu pitnou vodou bude z vodovodního řádu vedoucí č.p. 867/1. Napojení bude provedeno navrtávkou, jeho trasa bude přímá, jednou zalomená a povede přes vodoměrnou šachtu, která bude umístěna za hranici pozemku.

Projekt byl zpracován pro vodovodní přípojku, vnitřní vodovod a rozvod nepitné vody.

#### 6.1.2. Vymezení základních pojmů

Pro lepší orientaci v dané problematice je důležité vymezit základní pojmy, ne zcela používané v běžné výstavě rodinných domů.

DČOV – Domácí čistírna odpadních vod s třístupňovým čištěním s mikrofiltrací, jejíž přečištěnou vodu je možné využívat k některým účelům jako náhradu pitné vody.

AN – Akumulační nádrž, která slouží k zachytávání přečištěných odpadních vod a dešťových vod. Souhrnně je tato voda z akumulční nádrže označována jako voda nepitná.

SV – studená voda

TV – teplá voda

NV – nepitná voda

### **6.1.3. Popis provozu v objektu**

Objekt je navrhován tak, aby vyhověl nejen na tepelně izolační požadavky, ale aby také přispěl svým užíváním a navrženým vodohospodářským systémem k maximální úspoře pitné vody, čili stal se šetrným k životnímu prostředí.

Provoz objektu tato skutečnost ovlivní z velké míry hlavně v tom, že obyvatelé domu budou navrženému systému věnovat zvýšenou pozornost, tzn. budou seznámeni s hlavními zásadami a pokyny, které určuje Příručka pro zelené nakupování – voda, vydaným Sítí ekologických poraden (STEP) jako součást projektu Zelené úřadování. Tyto pokyny jsou hlavním předpokladem pro snížení potřeby vody na jednoho ekvivalentního obyvatele za den. Dále je nutné vybírat mycí, čistící aj. prostředky dle pokynů výrobce DČOV, to je hlavně z důvodu nezatěžování membránového filtru čistírny.

Výrobce DČOV dodá spolu s instalací samotného zařízení také brožuru pokynů a úkolů pro provozovatele. Zde se uživatelé dozvědí vše potřebné tak, aby navržený systém pracoval co nejlépe a bez zvýšených nákladů.

## **6.2. PODKLADY**

### **6.2.1. Výkresová dokumentace**

Jako podklad posloužily výkresy stavební části, především výkres situace a půdorysy nadzemních podlaží.

### **6.2.2. Textová část**

Pro návrh systému úspory pitné vody bylo použito projekčních podkladů od výrobce dílčích zařízení – firmy Asio [21], [22].

### 6.2.3. Průzkum

Na území bylo v rámci hydrogeologického průzkumu provedeno zjišťování stavu vodoteče na p.č. 897/1. Výsledky prokázaly, že je možné do tohoto toku vyústit přepad z akumulční nádrže, aniž by došlo k jakémukoliv negativnímu dopadu. Správce toku vydal souhlas k vypouštění těchto vod do vodoteče.

## 6.3. ZDROJ VODY

### 6.3.1. Pitná voda

Objekt bude napojen na veřejnou vodovodní síť DN 150 vedoucí v hloubce 1,5 m pod úroveň terénu a procházející p.č. 897/1 souběžně se severní stranou objektu. Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovod navrtávkou a to navrtávacím pásem Hawle s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem.

Dispoziční přetlak vodovodní sítě je 0,45 MPa.

### 6.3.2. Nepitná voda

Druhým zdrojem, ze kterého bude voda čerpána do domácnosti, je akumulční nádrž. Zde se akumulují vody dešťová a přečištěná odpadní. Tyto vody mají z hygienického hlediska nezávadné složení. Tato voda bude využívána k těmto účelům: splachování WC, praní prádla, drobná hygiena, mytí auta, zalévání zahrady. Systém je navržen tak, že nemůže dojít k vyčerpání NV z akumulční nádrže. Pokud by za velmi nepříznivých klimatických podmínek k této situaci došlo, je instalován v AN snímač na kontrolu min. hladiny. Do této nádrže není přiveden rozvod na dopouštění studené pitné vody. V případě zmiňovaného stavu je nutné v technické místnosti nebo na zahradní ventil manuálně napojit hadici a doplnit AN o potřebné množství vody. Doprava této vody je zajišťována čerpadlem umístěným přímo v krytu nad akumulční nádrží.

Podrobný výpočet je uveden v příloze č. 10.

## 6.4. VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

Vodovodní přípojka je navržena HDPE 100RC SDR 11 32 x 3,0. Délka vodovodní přípojky je 4,15 m. Potrubí bude vedeno v hloubce cca 1,5 m pod úroveň terénu a bude uloženo v předepsané vzdálenosti od ostatních inženýrských sítí.



Hlavní uzávěr vody a vodoměrná sestava budou umístěny ve vodoměrné šachtě cca 1 m za hranicí pozemku. Přípojka je v celé své délce opatřena chráničkou DN 50 z PE – CG Plast, ta musí být provedena jako monolit bez spojů až po hrdlo vodoměrné šachty. Spádování přípojky je 3 % směrem k řadu.

Potrubí bude uloženo do pískového lože o mocnosti vrstvy  $h = 0,3$  m a obsyp potrubí bude do výše 0,3 m nad horní hranu trubky.

Přípojka nezkříží jiné podzemní rozvody. Prostor nad vodovodní přípojkou nesmí být zastavěný a musí být přístupný.

## 6.5. VNITŘNÍ VODOVOD

Vnitřní rozvod pitné vody počínaje vodoměrem umístěným ve vodoměrné šachtě DN 25 je veden nejprve v materiálu HDPE 100RC SDR 11 32 x 3,0 a po přechodu základovou konstrukcí je změněn na materiál PE-X od firmy Rehau, jedná se o univerzální trubku RAUTITAN flex v rozměrech 16 – 32 mm dle [23]. Znázornění vodoměrné sestavy je v příloze č.:11. Potrubí je přivedeno do objektu přes základový pas a je po celé šířce prostupu chráněn chráničkou DN 50 z PE – CG Plast o poloměru zaoblení 0,5 m. Ochranné pásmo části vnitřního vodovodu, která probíhá pod zeminou, je 1,5 m na každou stranu, v této vzdálenosti nesmí probíhat žádné stavební či jiné práce. Sklon směrem od objektu k vodoměrné šachtě je 3%.

Vnitřní vodovod je navržen jako větvený se spodním rozvodem a ve třech variantách – studená voda, teplá voda, nepitná voda. SV je přiváděna z vodovodního řadu a při vstupu do objektu se větví na dvě trasy – ke kotli, kde se voda ohřívá v integrovaném ohřevu TV a dále pokračuje v objektu jako TV, dále již přímo k zařizovacím předmětům. Dalším rozvodem je rozvod nepitné vody, ta je přiváděna z akumulární nádrže samostatným potrubím k určeným zařizovacím předmětům, tento rozvod se v žádném místě nepojuje s pitnou vodou. Stoupací potrubí vody jsou vedeny volně po stěně z místnosti č. 106 a je opatřeno přechodkou pro změnu materiálu a dimenze, zároveň i hlavními uzávěry přívodu vody včetně filtru a vypouštěcími armaturami.

Připojovací potrubí jsou vedena několika způsoby, jak je patrné z výkresu příslušných podlaží.

Rozvody vody budou izolovány dle pokynů výrobce Rehau v [23] izolací Mirelon nebo izolací, kterou je možno vést konstrukcí podlahy s příslušnou tepelnou vodivostí. Všechny tyto izolace jsou patrné z výkresů.

Dimenzování vnitřního vodovodu v příloze č. 12.

## 6.6. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

O přípravu teplé vody probíhá na dvou místech. O tu hlavní pro většinu odběrných míst se stará integrovaný zásobník teplé vody umístěný v kondenzačním kotli Protherm Tiger Condens 52 KKZ 21 o objemu 21 l. Výkon ohřevu TV kotle je 5,1 – 25,5 kW, to dává kotli schopnost ohřát vodu v hodnotě 15l/min, což naprosto vyhovuje komfortu rodiny.

V místnosti č. 104 je osazen malý zásobníkový tlakový ohřivač Gorenje GT 5U o objemu 5l pro jedno odběrné místo dřezu. Lokálním ohřevem dochází k úspoře pitné vody.

## 6.7. ARMATURY, ZAŘÍZENÍ

### 6.7.1. Armatury

KKU	KULOVÝ KOHOUT UZAVÍRACÍ
KKF	KULOVÝ KOHOUT S FILTREM
RKU	ROHOVÝ KULOVÝ KOHOUT
RV	ROHOVÝ VENTIL
PVM	POJISTNÝ VENTIL MEMBRÁNOVÝ
TH	TLAKOVÁ HADICÉ DÉLKY 300 MM
TL	RADIÁLÍ MANOMETR
ZAV	ZAHRADNÍ VENTIL MRAZUVZDORNÝ S PŘIVZDUŠNĚNÍM
ZVP	KOMBIVENTIL SE ZPĚTNOU KLAPKOU A PŘIVZDUŠNĚNÍM
ZK	ZPĚTNÁ KLAPKA
VKK	VYPOUŠTĚČÍ KULOVÝ KOHOUT

### 6.7.2. Zařizovací předměty

UM	UMÝVÁTKO	STOJÁNKOVÁ BATERIE
WC	ZÁVĚSNÁ ZÁCHODOVÁ MÍSA, ZÁVĚSNÝ WC MODUL	-
PR	AUTOMATICKÁ PRAČKA	-
DŘ	KUCHYŇSKÝ NEREZOVÝ DŘEZ	STOJÁNKOVÁ DŘEZOVÁ BATERIE
MY	MYČKA NÁDOBÍ	-
UM 2	DVOJUMVYADLO	STOJÁNKOVÁ BATERIE
BI	BIDET	BIDETOVÁ BATERIE
VA	AKRYLÁTOVÁ VANA	ČTYŘOTVOROVÁ BATERIE NA OKRAJ VANY, SPRCHA

### 6.7.3. Vodohospodářské zařízení

AN – Akumulační nádrž, která slouží k zachytávání přečištěných odpadních vod a dešťových vod. Souhrnně je tato voda z akumulární nádrže označována jako voda nepitná.

Přesná specifikace armatur a zařizovacích předmětů ve výkresové dokumentaci.

### 6.8. VÝPOČTY

Uvedeny v příloze č. 12.

### 6.9. ZKOUŠENÍ VODOVODU

Po skončení montážních prací se musí vnitřní vodovod nejprve prohlédnout a poté tlakově odzkoušet.

Zkoušení vnitřního vodovodu se provádí ve třech krocích.

Prvním krokem je prohlídka potrubí. Druhým krokem je tlaková zkouška potrubí, při které se zkouší trubicí rozvody. Prohlídka i tlaková zkouška se provádí při nezakrytých drážkách, podhledech a instalačních kanálech, potrubí má být bez tepelné izolace. Před předáním vnitřního vodovodu se provádí konečná tlaková zkouška po osazení všech armatur a zařizovacích předmětů.

Prohlídkou potrubí se zjišťuje, zda je kontrolovaná část vodovodu provedena podle projektové dokumentace, smlouvy a v souladu s technickými normami a podmínkami stanovenými ve stavebním povolení. Prohlídka potrubí se může provádět po částech stanovených ve smlouvě. Závady zjištěné při prohlídce se musí odstranit před začátkem tlakové zkoušky potrubí (nebo konečné tlakové zkoušky).

Tlaková zkouška potrubí se provádí buď vodou, nebo suchým vzduchem, případně inertním plynem podle podmínek smluvního vztahu. Pokud se bude provádět tlaková zkouška vodou, musí se před provedením zkoušky provést propláchnutí potrubí přes odkalovací uzávěry, které by měly být ve vnitřním vodovodu navrženy. Zkoušená část potrubí musí být opatřena kulovými kohouty, které zůstanou na potrubí osazené, i když se s nimi po uvedení do provozu nebude manipulovat a zůstanou v otevřené poloze. Veškeré vývody musí být řádně zaslepeny.

Konečná tlaková zkouška se provádí zásadně vodou. Před zahájením takové zkoušky musí být potrubí řádně propláchnuto čistou nezávadnou vodou. Provádí se po montáži všech zařizovacích předmětů, výtokových a pojistných armatur a příslušenství vnitřního

vodovodu. Potrubí se napouští vodou z nejnižšího místa a postupně se odvzdušňují všechna přípojovací potrubí. Při tlakové zkoušce vodou nesmí zůstat v potrubí vzduch.

Vodovod se ponechá pod provozním přetlakem vody nejméně 24 hodin. Tlaková zkouška se provádí provozním přetlakem dosaženým v okamžiku zahájení zkoušky. Po zahájení zkoušky se uzavře oddělovací uzávěr (např. hlavní domovní uzávěr) a odečte se hodnota přetlaku. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od zahájení zkoušky klesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu je nutno odstranit příčinu poklesu tlaku a tlakovou zkoušku provést znovu.

## 6.10. ZÁVĚR

Instalace musí být provedena odborně dle příslušných ČSN a předpisů a musí splňovat všechny požadavky norem. Zařízení může být uvedeno do provozu až po provedení tlakové zkoušky.

## 7. TECHNICKÁ ZPRÁVA – KANALIZACE

### 7.1. ÚVOD

#### 7.1.1. Popis objektu

Objekt RD půdorysného tvaru dvou protnutých obdélníků o vnějších rozměrech 9,5 x 8,5m a 4,5 x 9,85, bude umístěn z jihozápadu 6m od hranice pozemku a z jihovýchodu 8,4m (bude dodržena stavební čára). Stavba je projektována jako dvoupatrová s neobytným podkrovím. Střešní konstrukce se skládá z celkem tří střešních rovin, ze severní části se sklonem 12° a z jižní části se sklonem 8°, krytina bude plechová. Osazení objektu v terénu - UT=  $\varnothing$  -0,150 m od úrovně 0,000, výška objektu činí 7,300 m od 0,000. Zastavěná plocha činí 121,68 m<sup>2</sup>, obytná plocha činí 74,93 m<sup>2</sup>. Objekt RD obsahuje 1 bytovou jednotku 4+1 pro 4-5 osob s kompletním sociálním zařízením, prostorem pro vaření, garáží a technickým zázemím pro vytápění a systém využití nepitné vody.

V nové zástavbě rodinných domů v lokalitě Na Slatině v Soběchlebských kvůli své poloze není možné objekty napojit na veřejnou stokovou síť. Bylo tedy nutné navrhnout alternativní řešení, které vyřešilo nejen situaci s odvodem splaškových vod, ale investor souhlasil také s tím, že odpadní vody se budou spolu s dešťovými využívat k účelu úspory pitné vody.

Odpadní vody budou přiváděny domácí čistírny odpadních vod, kde se přečistí a vtékají do akumulární nádrže, kde se společně s dešťovými vodami budou mísit a následně odebírat vodovodním potrubím do domácnosti. Přebytek vody z akumulární nádrže je odváděn do vodoteče p.č. 897/1. Správce toku dal k tomuto povolení.

Projekt byl zpracován pro vnitřní kanalizaci a systém úspory pitné vody – akumulární nádrž a domácí čistírnu odpadních vod.

#### 7.1.2. Vymezení základních pojmů

Pro lepší orientaci v dané problematice je důležité vymezit základní pojmy, ne zcela používané v běžné výstavbě rodinných domů.

DČOV – Domácí čistírna odpadních vod s trístupňovým čištěním s mikrofiltrací, jejíž přečištěnou vodu je možné využívat k některým účelům jako náhradu pitné vody.

AN – Akumulární nádrž, která slouží k zachytávání přečištěných odpadních vod a dešťových vod. Souhrnně je tato voda z akumulární nádrže označována jako voda nepitná.

SV – studená voda

TV – teplá voda

NV – nepitná voda

### **7.1.3. Popis provozu v objektu**

Je blíže popsán v oddílu vodovodu.

## **7.2. PODKLADY**

### **7.2.1. Výkresová dokumentace**

Jako podklad posloužily výkresy stavební části, především výkres situace a půdorysy nadzemních podlaží.

### **7.2.2. Textová část**

Pro návrh systému úspory pitné vody bylo použito projekčních podkladů od výrobce dílčích zařízení – firmy Asio [21], [22].

### **7.2.3. Průzkum**

Na území bylo v rámci hydrogeologického průzkumu provedeno zjišťování stavu vodoteče na p.č. 897/1. Výsledky prokázaly, že je možné do tohoto toku vyústit přepad z akumulární nádrže, aniž by došlo k jakémukoliv negativnímu dopadu. Správce toku vydal souhlas k vypouštění těchto vod do vodoteče.

## **7.3. NAPOJENÍ VNITŘNÍ KANALIZACE**

Kanalizační potrubí odvádějící odpadní vody z objektu dimenze DN 110 bude provedeno z plastového potrubního KG systému firmy OSMA.

Vnitřní kanalizace ústí ve vzdálenosti 3,67 m od objektu do DČOV. Sklon svodného potrubí činí 3% a je uložen v hloubce cca 570 mm, což nesplňuje požadavek na minimální

uložení potrubí do zámrazné hloubky. Tahle skutečnost bude ošetřena následovným způsobem: Potrubí opatřeno tepelnou izolací Mirelon tl. 15 mm, je položeno do lože z neupěchovaného písku 150 mm vysokého a obsypáno jemným zrnitým materiálem smíchaným s hydrofobizovaným perlitem ve vrstvě tl. 300 mm nad horní hranou potrubí ve výkopu.

Přečištěná voda z domácí čistírny odpadních vod následně vtéká do akumulární nádrže, kde se mísí s vodami dešťovými. Přebytek této vody je odváděn svodným potrubím do blízké vodoteče na p.č. 897/1, potrubí je dlouhé cca 22 m a končí výustným objektem (řešení tohoto objektu není součástí projektu vnitřní kanalizace).

Mezi DČOV a AN je umístěna armatura proti vzduté vodě (zpětná klapka) aby nedošlo při nepříznivých klimatických podmínkách k odtékání vody z AN zpět do DČOV.

## 7.4. DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Dešťová voda je odváděna ze střechy objektu systémem Lindab Rainline přes lapač střešních splavenin do svodného potrubí a následně do akumulární nádrže. Systém potrubí zůstává stejný jako u odpadní kanalizace, tedy KG. Spád potrubí je 3% a 5% dle umístění. Podrobný návrh dešťových svodů a svodného potrubí je uveden v příloze č. 13.

Svodné potrubí stejně jako odpadní není možno uložit do zámrazné hloubky, je tedy nutné jej ukládat stejným způsobem.

## 7.5. VNITŘNÍ KANALIZACE

Vnitřní kanalizační rozvody – přípojovací, odpadní a větrací potrubí byly navrženy z trub HT, svodné potrubí uložené pod železobetonovou deskou v zemině popř. v násypu byly navrženy z trub KG. Oba typy potrubí jsou od firmy Osma.

### 7.5.1. Přípojovací potrubí

Přípojovací potrubí tvoří odvod splaškových vod od zařizovacích předmětů do odpadního potrubí. Odtok od zařizovacího předmětu je osazen příslušnou zápachovou uzávěrkou. K připojení na zápachovou uzávěrku se používají přípojovací kolena, tvarovky, odbočky, redukce z HT. Přípojovací potrubí je uloženo do drážek ve zdivu nebo do předstěny. V jednom případě – v místnosti č. 205 je nutné uložit přípojovací potrubí do podlahy, zde musí být vynechána akustická izolace v potřebné míře. Sklon přípojovacího potrubí je minimálně 3%.



V místnosti č. 106 je připojen neutralizační filtr, přes který je odváděn kondenzát z komínového tělesa a kondenzačního kotle. Je nutné dbát pokynů výrobce pro napojení.

### **7.5.2. Odpadní potrubí**

Objekt čítá celkem 5 odpadních potrubí. Odpadní potrubí č. 5 je vyvedeno nad střechu objektu, kde je odvětráno zakončeno ventilační hlavicí. OP č. 2 je osazeno pouze přívzdušňovací hlavicí. Na obou těchto potrubích je umístěna záchodová mísa.

V 1. NP jsou na odpadních potrubích č. 3, 5 osazeny čistící tvarovky ve výšce 1 m od podlahy.

Při prostupu stavební konstrukcí (stěna, strop) se musí dilatace potrubí zajistit ovinutím plstěnými pásy, aby nedocházelo k šíření hluku popř. požáru konstrukcí. Do prostupů se nesmí umístit hrdla. Překrytí prostupů potrubí střešní konstrukcí se řeší oplechováním.

### **7.5.3. Svodné potrubí**

Svodné potrubí vedené mezi základy musí při prostupu základovou konstrukcí procházet otvorem kolmým a přímým na základový pás a musí být zajištěna dilatace materiálů umožňující pohyb potrubí při sedání objektu. Velikost otvoru je 200 x 200 mm.

Po osazení potrubí proběhne zkouška potrubí podle [24] a potrubí bude zasypano.

## **7.6. ARMATURY, ZAŘÍZENÍ**

### **7.6.1. Armatury**

Systém vnitřní kanalizace je tvořen kromě systému potrubí HT, také zápachové uzávěrky od firmy HL, RAF. Ty slouží k tomu, aby zápach nepronikal do interiéru domu. Podrobný výpis zápachových uzávěrek je uveden ve výkresech kanalizace.

### **7.6.2. Zařizovací předměty**

Výpis je uveden v oddílu vodovodu.

### 7.6.3. Vodohospodářské zařízení

DČOV – Domácí čistírna odpadních vod s třístupňovým čištěním s mikrofiltrací, jejíž přečištěnou vodu je možné využívat k některým účelům jako náhradu pitné vody.

## 7.7. VÝPOČTY

Uvedeny v příloze č. 9.

## 7.8. ZKOUŠENÍ KANALIZACE

Před zkouškami vodotěsnosti a se provede nejprve vizuální prohlídka. Potrubí se musí ponechat k prohlídce přístupné a očištěné, tj. nezakryté, nezasypané, nezazděné, a to tak, aby spoje byly dostupné. Bude provedena po jednotlivých smontovaných částech, o výsledku technické prohlídky vnitřní kanalizace se provede záznam. Dále se provede zkouška vodotěsnosti svodného potrubí. Provádí se vodou bez mechanických nečistot. Ve zkoušené části je nutno všechny otvory po dobu zkoušky utěsnit.

Mezi naplněním potrubí a vlastní zkouškou vodotěsnosti musí uplynout přiměřený čas, aby se teplota a vlhkost potrubí ustálily, stěny potrubí dočasně nasákly vodou, a aby veškerý vzduch měl možnost uniknout. Před započítáním zkoušky se provede prohlídka, při které se zjišťuje, zda nedochází k viditelnému úniku vody, např. odkapávání. Vodotěsnost svodného potrubí vnitřní kanalizace se zkouší vodou přetlakem nejméně 3kPa, nejvýše 50kPa. Zkušební přetlak se určí z místních poměrů objektu, a sice:

Výškou podlahy suterénu (jestliže je na ní podlahová vpust), popř. výškou nejnižší napojeného připojovacího potrubí nebo nejnižší položené čistící tvarovky na odpadním potrubí suterénu nebo; výškou terénu nebo; výškou podlahy přízemí, popř. výškou nejnižší napojeného připojovacího potrubí nebo nejnižší položené čistící tvarovky na odpadním potrubí v přízemí.

Zkouška vodotěsnosti trvá jednu hodinu. Během této doby se sleduje úroveň hladiny vody a případné dolévání se měří. Vodotěsnost svodného potrubí vnitřní kanalizace je vyhovující, jestliže únik vody vztahující se na 10m<sup>2</sup> vnitřní plochy potrubí nepřesahuje 0,5l/h.

Při negativním výsledku zkoušky je nutné zkoušku po odstranění závad (netěsnosti) opakovat.

O výsledku zkoušky vodotěsnosti vnitřní kanalizace nebo její části se provede záznam.

Zkouška plynůstnosti (pouze na žádost investora) se provádí vzduchem po dočasném utěsnění odpadního, připojovacího a větracího potrubí. Potrubí se musí ponechat ke zkoušce přístupné a očištěné, tj. nezakryté, nezasypané, nezazděné, a to tak, aby spoje byly dostupné. Natlakování odpadního potrubí se provádí přes napouštěcí armaturu zkušební víka čistící tvarovky, které je opatřeno tlakoměrem, ne hodnotu zkušební přetlaku 400Pa. Zkouška plynůstnosti je vyhovující, jestliže ve zkoušeném úseku po 30minutách od natlakování nedojde k většímu poklesu tlaku než 50kPa. Při negativním výsledku zkoušky je třeba zjistit místa netěsnosti, např. pěniovým roztokem, závady odstranit a zkoušku plynůstnosti opakovat. O výsledku zkoušky plynůstnosti vnitřní kanalizace se provede záznam.

## 7.9. ZÁVĚR

Kanalizační armatury se musí kontrolovat nejméně dvakrát ročně, není-li výrobcem uvedeno jinak. To samé platí i DČOV, která potřebuje občasnou kontrolu, danou přesně od pokynů výrobce, předejde se tak zbytečným poruchám prodlouží životnost. Lapače střešních splavenin, střešní vtoky a vpusti se musí kontrolovat a případně čistit nejméně 2x ročně, není-li v provozním řádu budovy uvedeno jinak.

## 8. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zpracovat návrh dvoupodlažního rodinného domu a navrhnout pro tento objekt zdravotnické instalace, tedy vodovod a kanalizaci.

Hlavním tématem pro návrh technických zařízení v části zdravotnické byla úspora pitné vody. Té se také věnovala teoretická část, jež měla celkově shrnout situaci kolem problematiky s pitnou vodou v České republice a i v globálním měřítku.

Tvorba této práce mi přinesla spoustu velmi důležitých poznatků a vědomostí především z oblasti prostředí staveb a technického zařízení budov. Podrobně jsem prostudoval problematiku v oblasti hospodaření s vodou a na tento projekt budu chtít v mém budoucím studiu navázat.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na stavby.
- [2]. Z.č. 185/2001 Sb.: 2001. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn.
- [3] Z.č 273/2010 Sb.: 2010. O vodách (vodní zákon).
- [4] NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [5] Z.č. 100/2001 Sb.: 2001. O posuzování vlivů na životní prostředí.
- [6] NV č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky.
- [7] Z.č 34/2011 Sb.: 2011. O technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů.
- [8] ČSN 73 0532 : 2010. Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky.
- [9] ČSN 73 0540-2 : 2007. Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [10] Vyhláška č. 291/2001 Sb., stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách.
- [11] NV č. 23/2011 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.
- [12] ČSN 73 4301 : 2004. Obytné budovy.
- [13] ČSN 73 4201 : 2010. Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv.
- [14] Vyhláška č. 269/2009 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.
- [15] ČESKÁ GEOLOGICKÁ KOMORA. Projekt Rebilance zásob podzemních vod. 2010. Dostupné na internetu: <<http://www.geology.cz/rebilance>>
- [16] ARNIKA. Organizace na ochranu životního prostředí. 2011. Dostupné na internetu: <<http://arnika.org/tiskove-zpravy/mokrad-y-stale-malo-chronime-a-nevyuzivame-jejich-moznosti>>
- [17] WIKIPEDIA. Internetová encyklopedie. 2011. Dostupné na internetu: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Mokřad>>.

- [18] DIN 1989: 2003. Regenwassernutzungsanlagen.
- [19] UMWELTBUNDESAMT (Federální úřad pro životní prostředí – Německo). Versickerung und nutzung von regenwasser - vorteile, risiken, anforderungen (Zasakování a využití dešťové vody - výhody, rizika, požadavky). 2005. Dostupné na internetu: <<http://www.scribd.com/doc/6553753/2973>>.
- [20] SÍŤ EKOLOGICKÝCH PORADEN. Příručka pro zelené nakupování – voda. 2005. Dostupné na internetu: <[http://zeleneuradovani.cz/co\\_a\\_jak\\_nakupovat/hospodareni\\_s\\_vodou](http://zeleneuradovani.cz/co_a_jak_nakupovat/hospodareni_s_vodou)>.
- [21] ASIO. Projekční a instalační podklady - program využití srážkových vod AS – REWA. 2007. Dostupné na internetu po registraci do sekce pro projektanty.
- [22] ASIO. Projekční a instalační podklady - pro domovní čistírnu odpadních vod AS-VARIOCOMP. 2009. Dostupné na internetu po registraci do sekce pro projektanty.
- [23] REHAU. Projekční a instalační podklady RAUTITAN – NOVÁ GENERACE. Dostupné na internetu: <[http://www.rehau.cz/files/RAUTITAN\\_techicke\\_informace\\_2010\\_850600\\_CZ.pdf](http://www.rehau.cz/files/RAUTITAN_techicke_informace_2010_850600_CZ.pdf)>
- [24] ČSN 12 056 : 2001. Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy.
- [25] ČSN 06 0320 : 2006. Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování.
- [26] ČSN EN 12 566 : 2001. Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel
- [27] ČSN 75 5455 : 2007. Výpočet vnitřních vodovodů.
- [28] ČSN EN 12 056-3 : 2001. Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet.

## SEZNAM VÝKRESŮ

### Stavební část:

- ST1 Situace
- ST2 Půdorys 1.NP
- ST3 Půdorys 2.NP
- ST4 Základy
- ST5 Strop 1.NP
- ST6 Strop 2.NP
- ST7 Řez A-A
- ST8 Pohledy
- ST9 pohled na střechu

### Zdravotechnická část:

- TZ1 Situace
- TZ2 Vnitřní vodovod 1.NP
- TZ3 Vnitřní vodovod 2.NP
- TZ4 Vnitřní vodovod – Axonometrický řez
- TZ5 Vnitřní kanalizace 1.NP
- TZ6 Vnitřní kanalizace 2.NP
- TZ7 Vnitřní kanalizace – Půdorys svodného potrubí
- TZ8 Vnitřní kanalizace – Řez splaškovým potrubím
- TZ9 Vnitřní kanalizace – Řez svodným potrubím
- TZ10 Dešťová kanalizace – Podélný řez



## SEZNAM TABULEK

- Tab. č. 1: Základní hodnoty kondenzačního kotle, (zdroj: [www.protherm.cz](http://www.protherm.cz))
- Tab. č. 2: Hodnoty přečištěné odpadní vody 1-50 EO pro membránový typ čištění, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 3: Hodnoty přečištěné odpadní vody 1-50 EO pro biologický typ čištění, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 4: Hodnoty odpadní vody přiváděné do DČOV na 1 EO, [6]
- Tab. č. 5: Hodnoty odpadní vody přiváděné do DČOV pro 5 EO
- Tab. č. 6: Emisní hodnoty pro veřejnou čistírnu odpadních vod v Lipníku nad Bečvou, (zdroj: [www.vakprerov.cz](http://www.vakprerov.cz))
- Tab. č. 7: Varianty provedení nádrže DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 8: Základní parametry nádrže DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 9: Údržba DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 10: Koeficient odtoku střechy, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 11: Vyhodnocení výpočtu AN, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 12: Základní charakteristiky AN, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Tab. č. 13: Parametry vodoměrné šachty, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))

## SEZNAM GRAFŮ

- Graf č.1: Průměrná denní potřeba vody
- Graf č. 2: Kde lze nahradit pitnou vodu
- Graf č.3: Úspora pitné vody v domácnosti

## SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. č. 1: Obvodové zdivo – broušené cihelné bloky Heluz Family, (zdroj: [www.heluz.cz](http://www.heluz.cz))
- Obr. č. 2: Obvodové zdivo – 1. řada cihelných bloků, (zdroj: [www.heluz.cz](http://www.heluz.cz))
- Obr. č. 3: Obvodové zdivo – doplňkový formát bloku, (zdroj: [www.heluz.cz](http://www.heluz.cz))
- Obr. č. 4: Odvod kondenzátu, (zdroj: [www.schiedel.cz](http://www.schiedel.cz))
- Obr. č. 5: Neutralizační filtr, (zdroj: [www.aquina.cz](http://www.aquina.cz))
- Obr. č. 6: Tepelná izolace – Isover Neofloor 100, (zdroj: [www.isover.cz](http://www.isover.cz))
- Obr. č. 7: Dřevo-hliníkové okno TWW – IV68 TRI, (zdroj: [www.twwokna.cz](http://www.twwokna.cz))
- Obr. č. 8: Venkovské děti v Nikaragui u zdroje solární energií čerpané pitné vody - nominace na Energy Globe World Awards 2009, (zdroj: [ekolist.cz](http://ekolist.cz))
- Obr. č. 9: Slatě - rašeliniště v centrální části Šumavy, (zdroj: [www.cs.wikipedia.org](http://www.cs.wikipedia.org)).
- Obr. č. 10: Ukázka systému pro využití dešťové vody, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 11: Technologické schéma DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 12: Funkční schéma DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 13: Schéma systému s akumulací nádrží bez DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 14: Kapka vody, (zdroj: [www.cs.wikipedia.org](http://www.cs.wikipedia.org))
- Obr. č. 15: Schéma DČOV, typ ROTO, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 16: Dispozice DČOV, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 17: Schéma akumulace nádrže, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))
- Obr. č. 18: Označení nepitné vody, (zdroj: [www.protex.sk](http://www.protex.sk))
- Obr. č. 19: Vodovodní přípojka – Vodoměrná sestava
- Obr. č. 20: Schéma vodoměrné šachty, (zdroj: [www.asio.cz](http://www.asio.cz))

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Výpočet schodiště

Příloha č. 2 – Skladby podlah

Příloha č. 3 – Výpočet základů

Příloha č. 4 – Tepelné posouzení konstrukcí v programu TEPLO 2009

Příloha č. 5 – Výpočet tepelných ztrát objektu v programu ZTRÁTY 2009

Příloha č. 6 – Stanovení potřeby teplé vody a tepla pro ohřev TV

Příloha č. 7 – Stanovení potřeby studené vody

Příloha č. 8 – Návrh zdroje tepla

Příloha č. 9 – Návrh domácí čistírny odpadních vod

Příloha č. 10 – Návrh akumulční nádrže

Příloha č. 11 – Vodoměrná sestava

Příloha č. 12 – Dimenzování vnitřního vodovodu

Příloha č. 13 – Dimenzování vnitřní kanalizace, dešťové kanalizace